Gobierno de
TLAQUEPAQUE

LA GESTIÓN AMBIENTAL EN
SAN PEDRO TLAQUEPAQUE

LA GESTIÓN AMBIENTAL EN
SAN PEDRO TLAQUEPAQUE

LA GESTIÓN AMBIENTAL EN
SAN PEDRO TLAQUEPAQUE

Gobierno de
TLAQUEPAQUE

MEDIO
AMBIENTE
TLAQUEPAQUE

BIÓLOGOS COLEGIADOS DE JALISCO A.C.

La Gestión Ambiental en San Pedro Tlaquepaque
ISBN: 978-607-69647-0-5.

Con el apoyo de:
Dirección General de Medio Ambiente de San Pedro Tlaquepaque

Biólogos Colegiados de Jalisco, Asociación Civil
Colegio de Profesionistas activo desde 1992
Actualizado ante la Dirección de Profesiones del Estado de Jalisco 2024
IX Mesa Directiva

Comité Editorial
Javier Omar Martínez Abarca
Roberto Ramírez Espitia
Roberto Baltazar Román
Martha Georgina Orozco Medina

Corrección de estilo y supervisión editorial: Graciela Eréndira Coronado Elicerio
Diseño de forros, diseño editorial y diagramación: Mónica Coronado Elicerio

Impresión y encuadernación:
FORMA Y GRAFITO
Alejandrina 112. Col. Alcalde Barranquitas
3336137043. CP 44270 Guadalajara Jalisco.
paloma_llata@hotmail.com

Este libro se realizó como un esfuerzo en favor de la divulgación de
la ciencia y con fines educativos en favor del medio ambiente.
Cada texto es responsabilidad de sus autor(es)

Prohibida su venta

© D.R. Biólogos Colegiados de Jalisco A. C. Club Diana # 1046. Colonia Hogares del Batán, C.P. 45190, Zapopan, Jalisco, México Tel. 3310311010. Primera Edición 200 ejemplares. Marzo de 2024. Impreso y hecho en México / Printed in México.

Todos los derechos reservados. Aparte de los usos legales relacionados con la investigación, el estudio privado, la crítica o la reseña, esta publicación no puede ser reproducida ni en su totalidad o parcialidad, en español o cualquier otro idioma, ni registrada en, transmitida por, un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea mecánico fotoquímico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia o cualquier otro, inventado o por inventar, sin permiso expreso del autor o a través de los medios oficiales para ello destinados.

ÍNDICE

In memoriam 9

Prólogo 10

SECCIÓN 1 13
Contexto histórico y antecedentes

San Pedro Tlaquepaque, municipio con historia y tradición alfarera 15

Historia de la creación de la Dirección General de Ecología y Medio Ambiente de Tlaquepaque 23

Retrospectiva de la educación y protección ambiental en Tlaquepaque 29

El papel de un biólogo en el servicio público y la implementación de políticas publicas en Tlaquepaque Jalisco 37

El cambio climático y la política pública municipal en San Pedro Tlaquepaque 43

SECCIÓN 2 55
Relación sociedad-naturaleza desde el ámbito municipal

Un compromiso con la sociedad: la gestión ambiental en San Pedro Tlaquepaque 57

Análisis de la precipitación en Tlaquepaque:
una mirada al pasado y a la actualidad **67**

Inundaciones y escorrentías en la Zona Metropolitana
de Guadalajara: el caso de San Pedro Tlaquepaque **77**

Desafíos en materia de residuos en el municipio de
San Pedro Tlaquepaque **87**

Cambio climático y escenarios para San Pedro Tlaquepaque **95**

La progresividad del derecho humano al medio ambiente.
Caso San Pedro Tlaquepaque **103**

SECCIÓN 3 . . . . . **115**
Desafios ambientales urbanos

Acciones para promover la salud ambiental municipal **117**

Calidad del aire en el municipio de Tlaquepaque **129**

La cultura de los árboles como estrategia municipal para
incrementar la calidad de vida **137**

Control y conservación de aves urbanas **145**

Energías renovables para un futuro más seguro en Tlaquepaque **153**

Consejo Estatal de Cambio Climático: nuevas oportunidades
de gobernanza en Jalisco **159**

La gestión pública del medio ambiente y la salud en el municipio
de San Pedro Tlaquepaque: de lo hecho y por hacer **167**

CONCLUSIONES **181**

AUTORES **185**

In memoriam

Los recuerdos
de aquellos que ya no están con nosotros,
nos permiten tejer historias
que luchan contra el olvido.

José Martín Negrete Aguayo †
Su gran sentido del humor y liderazgo
fueron su distintivo en el quehacer de
las políticas públicas en favor del ambiente.
Biólogo. Maestro en Ciencias por el Colegio de Postgraduados

Héctor Miguel Bernal Espino †
Colaboración, compañerismo y autosuperación sus distintivos.
Amante de la cultura y la educación.
Biólogo

Lina Elsa García Suárez †
Carisma, alegría e iniciativa
conformaron los pilares de su personalidad.
Licenciada en trabajo social, UdeG

Gloria Jacinta Gómez Quintero †
La bondad siempre estuvo debajo
de una fuerte coraza.
Secretaria bilingüe

Andrés Félix Lugo Morales †
Simpatía con un toque ácido,
innovador y solidario con la educación ambiental.
Enfermero

PRÓLOGO

San Pedro Tlaquepaque, al igual que el resto de los 125 municipios del estado de Jalisco, vive una realidad derivada de la convergencia de dos proyectos esenciales para su crecimiento y desarrollo. En el ámbito nacional se habla de una transformación, mientras que en el ámbito estatal y regional se impulsa una refundación. Ambos proyectos confluyen en objetivos comunes hacia una renovación moral de la sociedad mexicana, de combate a la impunidad, la injusticia y la desigualdad social.

El proyecto de Refundación, por su parte, plantea aspectos más específicos hacia la solución de problemas de seguridad, educación, salud, infraestructura, turismo, desarrollo económico e innovación, cultura, deporte, igualdad, equidad de género, agua, territorio, sustentabilidad, pobreza, todo ello en un marco de participación ciudadana, rendición de cuentas y combate a la impunidad[1].

Si bien este es el contexto de actuación en el que se inscribe la gobernanza y gobernabilidad ambiental de San Pedro Tlaquepaque, cabe destacar que los temas de agua, territorio, sustentabilidad, pobreza y equidad de género a los que se refiere el Plan de Desarrollo y Gobernanza 2022-204 resultan insuficientes para abordar los retos actuales de un planeta convulsionado por los estragos de un desarrollismo utilitario, que ha desoído los reclamos de la naturaleza sometida a una explotación que no tiene precedentes en la historia de la humanidad.

Hoy es urgente realizar mayores esfuerzos en materia de biodiversidad, protección ambiental, restauración de ecosistemas, energía, educación ambiental, cambio climático, derechos humanos, transparencia, justicia ambiental, entre otros.

En este libro nuestros invitados nos presentan una visión integral de los esfuerzos de la sociedad y su gobierno en torno a estos tópicos de la gestión ambiental de San Pedro Tlaquepaque. En él se reúnen más de 3 décadas de experiencias, lo que nos permite "echar un vistazo" a los retos y oportunidades que, de acuerdo con los autores, se requieren para la construcción de la agenda ambiental para la sustentabilidad del municipio.

[1] Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza 2022-2024. https://transparencia.tlaquepaque.gob.mx/wp-content/uploads/2016/01/XX_15_V_MODIFICACION-AL-PLAN-DE-GOBERNANZA.

El Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza 2022-2024 de San Pedro Tlaquepaque indica que se requiere una perspectiva sistémica del estado general del medio ambiente y sus recursos naturales para poder trazar la construcción de un proyecto de Refundación exitoso, y representa la oportunidad de coadyuvar con los objetivos y metas trazados en el Plan Estatal de Gobernanza y Desarrollo Jalisco 2018-2024, visión 2030, que fue publicado en el Periódico Oficial del Estado de Jalisco el 05 de septiembre de 2019.

El documento reúne las contribuciones de destacados expertos en el ámbito municipal y estatal, en diferentes disciplinas socio-ambientales que abordan temas como la hidrología, precipitación, calidad del aire, energía, residuos y salud ambiental, pasando por temas de educación ambiental, conservación ecológica, cambio climático, hasta aspectos relevantes de la participación y compromiso social, así como de derechos humanos, todo ello en el marco histórico de la gestión institucional de la autoridad ambiental municipal que, al día de hoy, es el mejor referente para revisar las acciones en torno al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sustentable de las Naciones Unidas de parte del municipio de San Pedro Tlaquepaque, Jalisco.

Me da mucho gusto anunciar que en este esfuerzo editorial han colaborado de manera destacada biólogos y biólogas de nuestra comunidad, quienes de la mano de diversos especialistas de otras disciplinas nos demuestran, una vez más, que la gestión del territorio, los recursos naturales y el desarrollo sustentable requiere del trabajo multidisciplinario y se nutre de él.

Confío plenamente que este documento también servirá de estímulo para que otros municipios, no sólo de Jalisco, sino de México, sigan el ejemplo para ordenar y sistematizar sus acciones y responsabilidades en la gestión ambiental, hacia un mundo más respetuoso con la naturaleza.

Jorge Escobar Martínez
Presidente de la Federación Mexicana de Colegios de Biólogos A. C.

SECCIÓN 1

CONTEXTO HISTÓRICO Y ANTECEDENTES

San Pedro Tlaquepaque, municipio con historia y tradición alfarera

Aldo Armando Fierros Benítez

El municipio de San Pedro Tlaquepaque

Referirse a Tlaquepaque es evocar una serie de elementos históricos, culturales y artesanales que permiten dar cuenta de la belleza y peculiaridad que han llevado al municipio a sobresalir en la región y ser un referente en el occidente de México.

El lugar donde se ubica San Pedro Tlaquepaque corresponde a la división territorial y administrativa que conforma un municipio perteneciente al Área Metropolitana de Guadalajara, la cual se localiza en la denominada región centro de las 12 regiones en las que se divide el estado de Jalisco, y éste, a su vez, conforma una de las entidades federativas de los Estados Unidos Mexicanos, como se puede ver en la siguiente imagen.

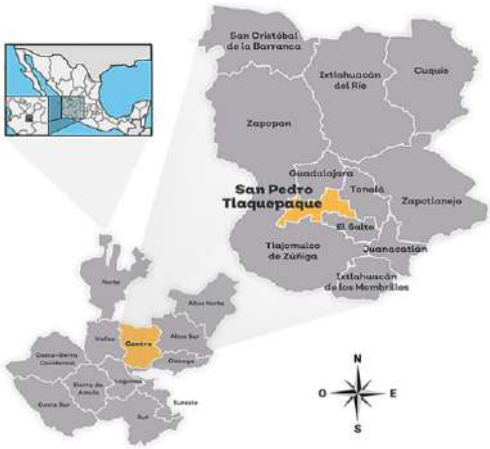


Imagen 1. Ubicación geográfica de San Pedro Tlaquepaque.
Fuente: Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco (IIEG).

Para una mejor gestión político-administrativa, el municipio cuenta con algunas divisiones territoriales de carácter interno. De esta manera, además de la cabecera municipal, San Pedro Tlaquepaque se divide en nueve delegaciones, a saber: Las Juntas, López Cotilla, San Martín de las Flores, San Pedrito, San Sebastianito, Santa Anita, Santa María Tequepexpan, Tateposco y Toluquilla, así como tres agencias municipales: La Calerilla, La Ladrillera y Loma Bonita. Sin embargo, cada una de estas se subdivide al tener dentro de su jurisdicción una serie de barrios, colonias, fraccionamientos y zonas rústicas que superan más de 300 asentamientos a lo largo del territorio tlaquepaquense, donde cada espacio guarda una historia especial que le da vida al crisol de nuestra historia municipal.

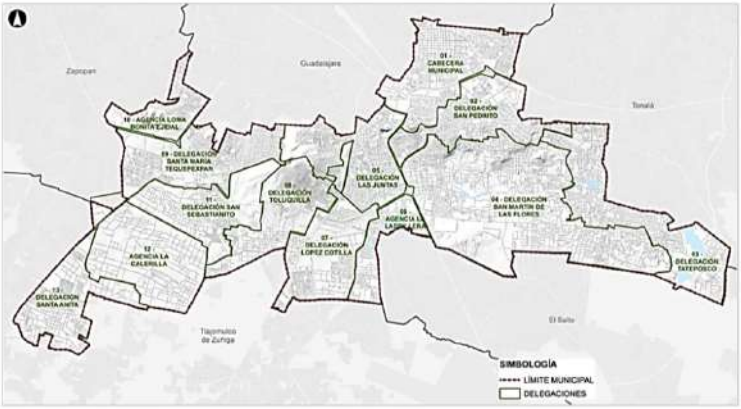


Imagen 2. Delegaciones y agencias de San Pedro Tlaquepaque.
Fuente: Ayuntamiento de Tlaquepaque.

Al respecto de los rasgos identitarios del municipio, los podemos encontrar en su heráldica municipal, siendo a mediados del siglo XX que Tlaquepaque vio nacer este escudo que lo identificaría como una entidad singular. Sobre los orígenes del emblema se menciona que fue diseñado por el presbítero José Trinidad González de Laris, sin embargo, en cuanto a su creación algunos refieren que data de la década de 1940 (González, 2016; Casas, 1999), mientras que otros señalan que surge ya en la década de 1950 (Radillo, 1972).

Como podemos ver en la Imagen 3, el escudo de armas es un reflejo de la identidad municipal, con elementos representativos del municipio que rememoran aspectos históricos y de la tradición alfarera del pueblo, y cuyo significado se explica en los siguientes párrafos.

El emblema está dividido en cuatro campos de forma rectangular en su parte superior, y en su parte inferior es rematado por una forma lanceolada. Del lado superior derecho, en color oro, tiene el escudo franciscano, orden religiosa a la que correspondió el adoctrinamiento en estas tierras, y debajo de estos brazos cruzados que representan a Cristo y San Francisco se encuentra la cruz de Jerusalén, un símbolo del cristianismo utilizado desde los tiempos de las cruzadas. En lado inferior derecho, en color azul, encontramos las llaves cruzadas y el gallo, que representan a San Pedro, el cual tiene el patronazgo de la feligresía de la cabecera. Estos dos campos muestran relevantes elementos históricos y de carácter religioso que dan cuenta del momento de la conquista de este lugar en términos evangelizadores.

Imagen 3. Escudo de armas del municipio de San Pedro Tlaquepaque.
Fuente: Ayuntamiento de Tlaquepaque.

Por su parte, los campos del lado izquierdo están íntimamente relacionados con la cuestión artesanal, es decir, aluden a la tradición de nuestra villa alfarera: del lado superior encontramos, en color azul, una jarra, una cazuela y un juego de taza y plato, objetos característicos de esta actividad que durante generaciones se ha llevado a cabo por las manos de artesanos tlaquepaquenses; mientras que en la parte inferior, en color oro, se presenta la imagen de un horno, que es utilizado para la cocción de las obras artesanales.

En la parte central superior del escudo aparece un yelmo o casco de metal con visera, volteando hacia la derecha, mismo que se complementa, tanto a la izquierda como a la derecha, con adorno de follaje. Sobre el yelmo aparece una lanza rematada por una cruz, que significa la profesión cristiana del pueblo a partir del momento de su fundación. En torno a la vara de lanza rematada por la cruz se puede observar una divisa con el lema *"Ars figuli"*, escrita en latín, que se traduce como "el arte del alfarero" y que ensalza la actividad noble que ha dado fama a San Pedro Tlaquepaque.

Finalmente, al pie del escudo, en su parte lanceolada, aparece una divisa de medio círculo, dentro de la cual aparece el lema *"Prima opera figlinae homo"*, en latín, y que se traduce como "La primera obra de alfarería fue el hombre" *(Reglamento del Gobierno y de la Administración Pública del Ayuntamiento Constitucional de San Pedro Tlaquepaque)*.

De Tlalipac a San Pedro Tlaquepaque

Las siguientes líneas no serán suficientes para hacer un recorrido completo y a profundidad por el devenir histórico de Tlaquepaque, sin embargo, se presenta una síntesis que nos permitirá tener un vistazo general de la historia que envuelve al municipio, sobre todo de aquellos hechos y procesos que han sido más relevantes no sólo para este lugar, sino para la región.

El territorio que ocupa actualmente Tlaquepaque contaba, en la época prehispánica, con una población multiétnica y en un enclave de nahuatlato, cuyas fronteras se esparcían ampliamente. El área donde se situaba eran los valles de Atemajac y de Tzapotepec o Toluquilla, cuyo territorio era dominado por grupos tecuexes y cocas, que eran pueblos sujetos al entonces señorío de Tonallan. Así permaneció por mucho tiempo organizado el territorio y dependiente de una estructura social del reinado tonalteca.

En algunas zonas como Tlaxicoltzingo (actual San Martín de las Flores) se cuenta con algunas referencias de haber encontrado piezas arqueológicas y vestigios de la época prehispánica, sin embargo, las únicas de las cuales se tiene registro y están catalogadas y resguardadas en un espacio museográfico sobre esta región son las donadas por el explorador francés León Diguet, quien estuvo de misión científica por tierras occidentales, visitando en su recorrido San Martín de las Flores entre finales del siglo XIX y principios del XX. Estos objetos corresponden a figuras antropomorfas y zoomorfas, pendientes, hachas y recipientes elaborados en materiales como la terracota, obsidiana y piedra, principalmente. El acervo cuenta con 144 objetos catalogados[1].

Otros datos de este pasado prehispánico se pueden tomar de los topónimos de algunas localidades dentro del municipio, que guardan este significado en sus nombres en lengua náhuatl, tales como: *Tlalipac*, "sobre lomas de barro", hoy San Pedro Tlaquepaque; *Tlaxicoltzingo*, "lugar donde abundan las abejas o la cera", hoy San Martín de las Flores; *Atlixtac*, "lugar de agua blanca", hoy Santa Anita; *Tateposco*, "tras el cerro" o "al otro lado del cerro", hoy San José de Tateposco; *Tzapotepec,* "zapotal situado a la vera del cerro" o "cerro de los zapotes", hoy Toluquilla; *Tepechi*, "sobre el peñasco o lugar peñascoso", hoy San Sebastianito; y *Tequepexpan,* "sobre la ladera", hoy Santa María Tequepexpan[2].

Al momento de la conquista, según crónicas de la época colonial de Fray Antonio Tello, las huestes de Nuño Beltrán de Guzmán acamparon en Tlaxicoltzingo antes de entrar al cacicazgo de Tonallan. Al respecto se dice:

> …Guzmán, que no aguardó la respuesta de su embajada, movió su campo, y al día siguiente se puso a la vista de Tonalá; y avisada la cacique, salió con todos los suyos a las canales de su corte; y por estar en parte eminente, vio que el lucido ejército de los nuestros estaba en el valle dilatado, que hoy llaman de San Martín (Tello, 1742: 37-38).

El encuentro en la región de interés se daría hacia 1530 cuando el capitán Nuño Beltrán al encaminarse a Tonallan recibió desde antes a embajadores enviados por la señora Cihualpilli Tzapotzintli, entre ellos a los señores principales de San Pedro (Tlaquepaque): Coyotl, Chitacotl y Tenatl, que llevaron el mensaje de que serían recibidos en paz junto a otros emisarios de pueblos sujetos (Tello, 1891: 79-80).

Después de la conquista de estos cacicazgos o señoríos, como fue el de Tonalá y Tlajomulco, las autoridades españolas comenzaron a reorganizar los nuevos territorios políticamente al establecer alcaldías y corregimientos para su administración, y estos a su vez sujetos a Audiencias e Intendencias, que para esta región fue la de Guadalajara como capital del reino de la Nueva Galicia.

Tonalá, dada su importancia, sería uno de los primeros lugares en establecerse como cabecera de corregimiento, llamándose Santiago de Tonalá y quedándole sujetos varios pueblos, los cuales hoy forman parte de Tlaquepaque, tales como: San Martín, San Pedro, San Sebastianito, Santa María y Toluquilla. Por su parte el corregimiento de Tlajomulco tuvo sujeto al pueblo de Santa Anita.

Sin embargo, no sólo en lo civil pertenecieron estos pueblos a Tonalá y Tlajomulco, sino también en lo eclesiástico, ya que fueron sede de los curatos respectivos

[1] Para consultar este acervo arqueológico véase Museo del Muelle Branly "Jacques Chirac" en París, Francia. Disponible en: https://www.quaibranly.fr

[2] Estas referencias son las más aceptadas hasta ahora y han sido tomadas principalmente de Vargas (2000) y González (2016).

y dependieron de ellos para su doctrina espiritual, la cual estuvo a cargo de los franciscanos a partir de 1530, pero en el caso tonalteca fue sólo hasta 1570, año en el que la orden franciscana fue sustituida por la agustina. Las órdenes mendicantes son aquellas integradas por frailes que en Nueva España y Nueva Galicia fueron los encargados de evangelizar y llevar a cabo tareas de arquitectura, pintura, música, teatro, traducción de textos y aprendizaje de lenguas indígenas para la conversión de naturales al catolicismo.

Durante el siglo XVI al XVIII continuó este proceso de colonización y mestizaje cultural que trajo consigo el periodo colonial, con la mezcla de elementos españoles e indígenas en los diferentes ámbitos de los pueblos, haciendas y ranchos que producían muchos insumos para Guadalajara, además de contar en su territorio con importantes rutas de acceso a la capital novogalaica, como fue el camino real a Colima y el de la Ciudad de México. También se comenzaron a construir varias de las principales edificaciones patrimoniales, como las iglesias de San Pedro, Nuestra Señora de la Soledad, San Martín de las Flores, San Sebastianito, Santa Anita, entre otras, además de las casonas de verano por parte de la élite tapatía acaudalada que comenzaba a pasar estancias en la villa de San Pedro.

A partir del siglo XIX San Pedro Tlaquepaque sería un escenario que destacaría cada vez más debido a varios hechos importantes que tuvieron lugar en Jalisco, ya en los albores del periodo decimonónico y en pleno proceso de la independencia de México del yugo español, estas tierras serían parte de la ruta que seguiría Miguel Hidalgo y Costilla junto a sus tropas insurgentes a su paso antes de entrar en Guadalajara durante 1810; tiempo después, al ya consumarse este movimiento, nuevamente San Pedro fue escenario un hecho trascendental para la historia de Jalisco, al declararse en estas tierras, el 13 de junio de 1821, la independencia de la entonces Nueva Galicia a manos de Pedro Celestino Negrete.

En 1823 y en plena búsqueda de un sistema político para la incipiente nación mexicana entre las pugnas federalistas y centralistas, los entonces Ayuntamientos de los pueblos de San Pedro, San Martín de las Flores, Santa Anita, Toluquilla, junto a Santa María Tequepexpan y San Sebastianito se declararon a favor de la causa federalista, teniendo a Jalisco como epicentro de esta bandera a partir de su nacimiento como Estado libre y soberano, brindando su voto popular. Además, comienzaron a aparecer las primeras escuelas de instrucción en la cuestión educativa.

Ya en el periodo de la reforma y entre las pugnas de liberales y conservadores, Tlaquepaque tendría reacomodos políticos y territoriales, pero también sería lugar de acogimiento de personas tras el sitio a Guadalajara, de planeación de estrategias militares para la capital, de un pronunciamiento en contra de la intervención francesa y del paso del entonces presidente Benito Juárez.

También en este siglo se construyen varios edificios de relevancia municipal, tales como el Parían y El Refugio, y comienza a adquirir fama, gracias a las descripciones de viajeros extranjeros, la alfarería del lugar que destaca con personajes como Pantaleón Panduro, en especial con piezas que retrataban a personajes célebres, conocidos después como moneros, y de muchos más maestros y piezas de alfarería. Ya durante el porfiriato se instalaría el tranvía de Guadalajara a Tlaquepaque, primero de mulitas y luego eléctrico, y las garitas serían un punto estratégico de ingreso a la capital, teniendo la de San Pedro especial atención por la ruta y ubicación.

Al iniciar el siglo XX el movimiento revolucionario también se hizo presente con el arribo de las fuerzas villistas y constitucionalistas, además de la visita de Venustiano Carranza en San Pedro. Por otro lado, en 1917 el gobernador Manuel Aguirre Berlanga decretó que en lo sucesivo solo se le llamaría Tlaquepaque al municipio. Asimismo

se comenzaron a llevar a cabo repartos agrarios que terminarían por acabar el sistema de la hacienda. En cuanto a las comunidades agrarias, se crearon 13 ejidos entre las décadas de 1920-1930, debido a que serían dotadas de tierras de las haciendas y extensiones de tierras aledañas a los núcleos poblacionales en cuestión. Además, San Pedro Tlaquepaque fue receptor de muchas familias alteñas que huían de la guerra cristera.

Durante este tiempo comenzaron a introducirse algunos servicios y las principales actividades productivas eran la alfarería, la carpintería, la agricultura y el comercio. Algunas tabernas o cantinas ganan popularidad, gracias a lo cual El Parián empieza ser más conocido y visitado, debido que introduce este nuevo giro y deja de ser sólo mercado. Comienza un aumento poblacional sostenido.

Ya entrada la segunda mitad del siglo XX, durante los años cincuenta se registran algunos giros comerciales como son los baños públicos, boticas, molinos. Además, se comenzaron a realizar obras apoyadas por el gobierno del estado, con distintas administraciones, como fueron la mejora de los caminos de algunas vialidades importantes y la renovación de la imagen urbana.

En las últimas décadas el municipio recobró el nombre anterior, San Pedro Tlaquepaque, al ser decretado en 2011 de nuevo; además, se ha caracterizado por lograr una apertura democrática que culminó con la alternancia en el poder y por consolidar un pluralismo político que también ha llevado a tener la primera alcaldesa de la zona metropolitana, esto como garantía de la equidad y paridad de género, donde el municipio ha sido ejemplo a nivel estatal.

Un logro importante para el municipio fue que a partir del 11 de octubre de 2018, al consolidarse como un destino turístico por excelencia en el estado de Jalisco y la región occidente del país, fue nombrado Pueblo Mágico debido a su riqueza histórica y cultural, pero sobre todo por su vocación artesanal que se encuentra en sus múltiples talleres y galerías, logrando ser uno de los 177 pueblos mágicos de la República Mexicana y encontrarse dentro de los 12 pueblos mágicos del estado de Jalisco.

Como pudimos ver, Tlaquepaque es mágico por su historia, primero como un pueblito alejado de Guadalajara que se fue convirtiendo en un lugar preferido para visitar. También cuenta con una gastronomía encantadora, sazonada con calidez de hogar, y destaca por su alta cocina, además de contar con múltiples actividades que atraen a propios y extraños.

Por encima de todo, la vocación artesanal que trasciende por generaciones en este municipio conserva su magia en cada artesanía. Sus tradiciones, que llenan estas tierras de aromas, colores y sabores nos hacen sentir un gran orgullo expresado a lo largo de su calendario anual de festividades que llevan estas tradiciones y costumbres a todas sus delegaciones, recorriendo las calles y andadores que transportan a lugares inigualables y maravillosos. Por estas y muchas más razones Tlaquepaque es mágico y sigue conservando ese aire de pueblito que invita a reconocer nuestra cultura e historia como tlaquepaquenses, legado por generaciones a través del patrimonio cultural e histórico.

Referencias bibliográficas

Carlos Casas, Bernardo. (2009). *Historia de Tlaquepaque*. México: Ayuntamiento de Tlaquepaque.

González Ramírez, Laura. (2016). *Una mirada a San Pedro Tlaquepaque*. México: Programa de Apoyo a las Culturas Municipales y Comunitarias.

Radillo Carrillo, Agustín. (1972). *Por aquellos días… San Pedro Tlaquepaque*. Guadalajara: s/e.

Reglamento del Gobierno y de la Administración Pública del Ayuntamiento Constitucional de San Pedro Tlaquepaque. México: Ayuntamiento de Tlaquepaque.

Tello, Fray Antonio. (1891). *Libro Segundo de la Crónica Miscelánea, en que se trata de la conquista espiritual y temporal de la Provincia de Xalisco, en el nuevo reino de la Galicia y Nueva Vizcaya y descubrimiento de México*. Guadalajara: Imprenta de "La República Literaria" de Ciro L. Guevara y Ca.

Vargas Avalos. Abel. (2000). *Toponimia náhuatl de Tlaquepaque*. Guadalajara: Ayuntamiento de Tlaquepaque.

Historia de la creación de la Dirección General de Ecología y Medio Ambiente de Tlaquepaque

Francisco Padilla Barajas

Introducción

La Licenciatura en Biología se fundó hace 43 años en la Universidad de Guadalajara. Las primeras generaciones de biólogos se encontraron con muchos tropiezos debido al desconocimiento de la sociedad acerca del campo de acción de esta profesión, así como a la falta de una correcta comercialización de las actividades que podían realizar en la industria, la investigación, la docencia y en el servicio público. Esto trajo como consecuencia que los primeros egresados tuvieran que abrir el camino por sí solos en torno a la empleabilidad del biólogo en Guadalajara.

Algunos de mis compañeros de licenciatura iniciaron siendo guardianes del medio ambiente, como los que se unieron al Programa de Conservación de la Tortuga Marina de la Universidad de Guadalajara; otros biólogos fueron contratados por el Zoológico Guadalajara, que abrió sus puertas el año de 1988; algunos más fueron guardabosques o eco-guardias en el Gobierno Municipal de Guadalajara; otros iniciaron su trabajo como maestros en escuelas secundarias y en bachilleratos, o como investigadores en el ámbito de la salud en la Universidad de Guadalajara.

Fue lento el ingreso de los biólogos en el servicio público. En la década de los ochenta algunos ya laboraban en la Secretaría de Pesca, en el Sistema Intermunicipal de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado (SIAPA) o en la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), y otros tantos en la Comisión Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable (COESE). Sin embargo, en el ámbito de los gobiernos municipales de la Zona Metropolitana de Guadalajara, eran muy pocos los biólogos que estaban inmersos en las actividades de dichas administraciones.

El desarrollo de la política ambiental municipal inició después de las explosiones del 22 de abril de 1992 en Guadalajara, suceso a partir del cual empezaron a desarrollarse y fortalecerse las áreas de protección civil y de Ecología y Medio Ambiente. Estas explosiones, originadas debido al exceso de hidrocarburos en el drenaje del Barrio de Analco, afectaron también a las colonias Altas, Las Conchas y San Carlos, explotando así 10.3 km de redes de drenaje, y afectando viviendas, escuelas, comercios, tuberías de agua potable y miles de metros cuadrados de pavimento hidráulico de la zona.

El Biólogo Luis Aceves Martínez, de la brigada del SIAPA, señaló que, al tomar la muestra de agua, ésta tenía una capa aceitosa que en principio parecía gasolina. En contraparte, Ingenieros de Pemex enfatizaban que el color del agua demostraba que no podía tratarse de esa sustancia.

Modernización en materia ambiental municipal

En los años ochenta, la Comisión Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable y el Instituto Nacional de Ecología impulsaban la creación de áreas municipales de ecología y educación ambiental, y promovían también la participación ciudadana en esta esfera; sin embargo, como ya mencionamos, no fue sino hasta las explosiones de abril de 1992 que las autoridades municipales se vieron obligadas a instaurar áreas de supervisión ambiental debido a que, en las décadas de los setenta y los ochenta, la tecnología, la industria y el comercio se habían desarrollado enormemente en Guadalajara y su Zona Metropolitana.

Corría el año de 1995 cuando llegó a la administración municipal de Tlaquepaque, por primera vez, un partido diferente al que había gobernado por décadas, cuya visión era la de incrementar la participación ciudadana y modernizar e innovar la gestión pública, en ese tiempo me tocó trabajar como secretario particular del presidente municipal, donde el área de Ecología Municipal era una jefatura que dependía de la Dirección de Obras Públicas, con un jefe de departamento y dos inspectores que tenían un perfil de ingenieros químicos.

Recuerdo que, en 1996, los regidores miembros del H. Ayuntamiento 1995-1997 estaban realizando el nuevo Reglamento de la Administración Pública Municipal y me invitaron a participar, fue ahí cuando propuse la creación de una Dirección de Ecología y Medio Ambiente, de la cual fui el primer director en 1997, con tres departamentos bajo su cargo: Control y Verificación Ambiental, Parques y Jardines y Aseo Público. Con la recién creada Dirección de Ecología y Medio Ambiente se abrió también una Coordinación de Educación Ambiental, bajo la responsabilidad de la bióloga María Guadalupe Márquez.

A partir de ese año, la agenda ambiental iniciaba con un enfoque de promoción de la participación ciudadana, encaminada, sobre todo, a la reforestación, la denuncia ciudadana y la supervisión a los talleres mecánicos y talleres de laminado y pintura, y una fuerte campaña de barrido manual en las calles de nuestro municipio, así como la implementación de talleres de educación ambiental a la población.

Por primera vez se inició con la separación de los residuos como el papel, el uso eficiente de la energía en las oficinas del gobierno, y contamos con el apoyo de algunas organizaciones civiles para implementar programas de educación ambiental en barrios, colonias y escuelas de Tlaquepaque.

En los siguientes tres años 1998-2000, el gobierno municipal incrementó su trabajo en la supervisión de los giros comerciales e industriales, así como en la captación de biogás generado por el antiguo vertedero de basura en la colonia Las Juntitas.

Cabe señalar que durante la administración 2001-2003 pude realizar labores para el gobierno, ya que el presidente electo me había invitado a ser parte de su equipo de regidores, proponiendo que el medio ambiente debía ser un eje importante de su labor, por lo que nunca despreció las propuestas de trabajo presentadas por el equipo multidisciplinario que conformaba la Dirección de Ecología: jóvenes profesionistas, algunos con experiencia y otros con la disposición de dar lo mejor de

sí. En este reingreso, y siendo regidor de Ecología, Saneamiento y Acción Contra la Contaminación Ambiental, se realizó una gran transformación de la Dirección de Ecología y Medio Ambiente, incrementando así las áreas en materia ambiental, en la figura de jefaturas: Saneamiento Ambiental, Educación Ambiental, Evaluación de Impacto Ambiental y Salud Pública Animal.

Los biólogos en el gobierno de Tlaquepaque

Durante este periodo muchos biólogos fueron contratados para las gestiones municipales en materia de medio ambiente, entre los que recuerdo están: Erika Bazavilvazo, Guadalupe Márquez, Magdalena Moreno, Daniel Dávalos, Héctor Bernal, Ángel Plascencia, Alicia Oliva, Miguel Miramontes, Roberto Ramírez Espitia y Martín Negrete, a quienes agradezco su compromiso.

Además, reorganizamos la Jefatura de Educación Ambiental, con 20 profesionistas de diferentes carreras, siendo, presuntamente, la más grande del país. En esta área se implementaron capacitaciones en escuelas, colonias, barrios y delegaciones del municipio, con diversos programas como: el programa "Cambalache" referente la separación de residuos urbanos, el programa sobre el cuidado integral del agua, el programa "Tarjeta amarilla" para el barrido y limpieza de calles, el programa de eco-teatro y teatro guiñol como método de educación ambiental para niños y adultos, entre otros programas importantes.

Fue muy grato iniciar nuestras labores el año 2001, con mesas de trabajo para la elaboración del Plan Municipal de Desarrollo 2001-2003, contando para ello con la participación de ciudadanos de todas las delegaciones y colonias, logrando así detectar diez grandes problemas en Tlaquepaque que se volvieron prioridad y que se enlistan a continuación:

1. El manejo integral de las llantas de desecho.
2. Las mascotas en la vía pública.
3. La falta de áreas verdes y arbolado urbano.
4. La falta de manejo integral de los residuos sólidos urbanos.
5. La falta de control y supervisión de talleres mecánicos y de laminado y pintura.
6. El manejo integral de los residuos biológico-infecciosos.
7. Los carros, jalados por caballos, para transporte de residuos de la industria de la construcción.
8. Los antiguos tiraderos de basura en Las Juntitas y La Micaelita, con generación de gas metano.
9. Los autos y puestos ambulantes abandonados en la vía pública.
10. Los vertederos de escombro a cielo abierto en las colonias Artesanos, Calerilla y Santa María Tequepexpan.

Una vez que realizamos el Plan Municipal de Desarrollo 2001-2003, pusimos "manos a la obra", frase popular que, de hecho, fungió como eslogan de esa administración. Así, con el apoyo de los colaboradores de la Dirección General de Ecología y Medio Ambiente, logramos tener solidez y la completa integración del equipo de trabajo, que con compromiso y responsabilidad se apropió de dicho plan como guía para atender los asuntos presentados por los ciudadanos en materia ambiental, logrando de esta manera la creación de nuevos reglamentos, tales como:

el Reglamento Municipal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el Reglamento de Parques y Jardines, los Reglamentos de Protección a los Animales y Salud Pública Veterinaria, así como una actualización del Reglamento de Aseo Público. También se trabajó en el Reglamento de los Residuos de la Industria de la Construcción, sin llegar a concretarse y quedando en un borrador. Además de estos, el Plan Municipal de Desarrollo 2001-2003 devino en muchos otros logros, como la construcción del edificio para el Centro de Salud Animal, o la reconstrucción y habilitación del espacio del cuidado integral del agua en las instalaciones del DIF, en la colonia Canal 58.

También, como se mencionó antes, se pusieron en marcha diversos programas, sumando, a los ya descritos en párrafos anteriores, los siguientes:

- Programa de gestión ambiental escolar.
- Auto verificación ambiental.
- Programa de educación ambiental sabatina como una forma de redimir multas por falta de barrido manual.
- Zonificación de las rutas del servicio de recolección de residuos sólidos.
- Programa de parques rústicos de Tlaquepaque.
- Separación de papelería de desecho en las oficinas municipales.
- Arbolado con plantas endémicas en las principales avenidas del municipio.
- Ahorro de energía y agua en las oficinas de gobierno.
- Operativo para retiro de autos abandonados.

Cada programa fue dirigido por alguno de los biólogos egresados de la Universidad de Guadalajara, en cuyas aulas no se prepara al estudiante para atender los retos gubernamentales en materia ambiental, ya sea a nivel municipal, estatal o federal; los profesionistas tienen que arrancar sin conocimientos en el rubro, pero gracias a su calidad en el servicio y su compromiso, los biólogos se han abierto camino y se han procurado un lugar relevante, impactando favorablemente con su labor, primero al resto de los compañeros de la administración, y luego a los comités vecinales, que eran copartícipes de los cambios que se ejercían en materia ambiental en Tlaquepaque.

Esta nueva actividad desarrollada por los biólogos, en la década de los noventa y en la primera década de los años 2000, permitió integrar nuevas herramientas en la planeación, elaboración y evaluación de los planes y programas, involucrando a la ciudadanía en actividades como la separación de los residuos, el cuidado del agua, la limpieza de calles, la preparación de composta en el hogar, acciones de saneamiento tales como reforestación, limpieza y creación de nuevas áreas verdes en diversas colonias.

Después de esta valiosa intervención nada será igual, pues a casi tres décadas de la aparición de la Dirección General de Ecología y Medio Ambiente municipal, ahora se tienen que enlistar nuevos programas y líneas de acción en materia ambiental en los diversos planes, como el Plan de Ordenamiento Ecológico y Desarrollo Urbano, el Plan Municipal de Desarrollo, y el Plan de Acción del Cambio Climático, con el que ya cuenta el gobierno de San Pedro Tlaquepaque.

La experiencia que biólogos y biólogas ofrecen en las acciones del gobierno municipal debe ser constante y dar continuidad a los programas presentados; sin embargo, cada tres años encontramos graves errores, como los cambios en el personal,

planes, programas y líneas de acción; además, no todos los gobiernos anteponen los asuntos ambientales, como se lo logró en la administración municipal 2001-2003, ya que le brindamos importancia a generar recursos económicos municipales destinados a prevenir daños al medio ambiente en el municipio.

La sociedad mexicana tiene una deuda muy grande con la naturaleza, hoy podemos recordar que los problemas ambientales que tuvimos hace 40 años siguen siendo los mismos: la contaminación del río Santiago, la mala calidad del aire, la deforestación, los incendios y la invasión del bosque La Primavera, las llantas de desecho abandonadas, los residuos sólidos urbanos, la contaminación visual, la contaminación por ruido y la falta de áreas verdes en la ciudad.

Los problemas ambientales en los municipios se deben convertir en retos relevantes para la sociedad, las autoridades municipales y, en particular, para el Colegio de Biólogos de nuestro estado, quienes estamos obligados a alzar la voz, dar opinión y exigir resultados en el ámbito político, el social, pero sobre todo el ambiental.

Algunas nuevas propuestas de la administración pública municipal en materia ambiental son:

1. Tener diagnósticos ambientales actualizados.
2. Realizar planes y programas con perspectiva ambiental.
3. Agendar presupuestos importantes para la protección ambiental.
4. Contratación de personal especializado en materia ambiental.
5. Priorizar líneas de acción para mitigar el cambio climático.
6. Empatar el Presupuesto de Egresos con el Plan Municipal de Desarrollo, el Plan de Ordenamiento Ecológico y Desarrollo Urbano y el Plan de Acción del Cambio Climático.
7. Aplicación estricta de leyes y reglamentos existentes.
8. Promover la participación ciudadana.

Aún es tiempo de revertir el cambio climático, los biólogos y ambientalistas deberán impulsar políticas públicas encaminadas a la protección, prevención, mitigación y restauración del medio ambiente a través de los Colegios de profesionistas existentes en el estado, para que los gobiernos municipales sean verdaderos promotores del desarrollo ambiental sustentable.

De manera individual y como gremio debemos participar en la toma de decisiones, como colaboradores, observadores, con críticas, con dictámenes técnicos, con alto valor ético y permitiendo la apertura de espacios a nuevas generaciones de profesionistas ambientales. No me resta más que dar mi sincero agradecimiento a los biólogos y al resto de profesionistas que colaboraron en la administración 2001-2003 de San Pedro Tlaquepaque. Gracias por su invaluable labor en beneficio del medio ambiente de nuestro municipio.

Retrospectiva de la educación y protección ambiental en Tlaquepaque

Roberto Ramírez Espitia

El nuevo milenio y el servicio público

En los inicios del tercer milenio comenzó mi travesía en el servicio público asociado a la protección y educación ambiental: para ser exactos, en enero de 2001 en la Dirección de Medio Ambiente. Fue gracias a las gestiones del biólogo Francisco Padilla Barajas, quien siendo regidor de medio ambiente logró que se abrieran plazas para personal y que además estuvieran tipificadas como de "educador ambiental".

Llegamos varios profesionistas, muy motivados, a trabajar para el Ayuntamiento de Tlaquepaque (que entonces no se llamaba San Pedro) porque era nuestro primer "trabajo formal". Llenos de ilusiones, creíamos que íbamos a cambiar el mundo con nuestros saberes aprendidos en la escuela y a proteger a todo ecosistema que se pusiera en nuestro camino.

Para empezar, hubo un choque cultural con el personal operativo, ya que, si bien éramos de la misma edad, contábamos con formación académica distinta; seríamos casi 30 personas divididas en dos departamentos: Educación Ambiental, liderado por Martín Negrete Aguayo y Lupita Márquez (biólogos); y la Dirección General, a cargo de José Luis Contreras Becerra, ingeniero agrónomo forestal.

Fue entonces cuando se nos encargó conformar el nuevo Departamento de Protección Ambiental, a fin de regular escombreras, ladrilleras y realizar acciones en favor de la conservación de la naturaleza. Decidimos colocar un encino *(Quercus spp.)* en el logo de esta nueva oficina pública, ya que se cree que era la vegetación natural en gran parte de Tlaquepaque, además de un mapa de la figura de Tlaquepaque, al centro, con el lema: "Somos el ambiente".

Este departamento estaba conformado originalmente por Miguel Ángel Plascencia Durán, Valeria Peralta Leal y un servidor, todos biólogos. Empezamos a solicitar equipo especial para hacer diagnósticos ambientales y ahí comenzó la travesía. Oficinas como Catastro, Obras Públicas, Adquisiciones, Inspección y Reglamentos no habían considerado el aspecto ambiental en sus funciones; fue (y sigue siendo) una de las principales inercias a vencer.

Educación ambiental primigenia e incipiente

Al saber que había biólogos trabajando en el municipio, las escuelas empezaron a solicitar charlas sobre cuidado del agua o contaminación atmosférica, y apoyo para reforestaciones urbanas, entre otras cosas. Para satisfacer esta demanda, se solicitó un curso básico de capacitación sobre educación ambiental (que no estaba en la currícula como asignatura de la Licenciatura en Biología de la UdeG) al maestro Víctor Bedoy en 2002. A dicho curso asistimos algunos trabajadores del ayuntamiento de Tlaquepaque y fue muy grato empaparnos de este conocimiento, Algunos iban porque fue una orden directa, pero muchos lo disfrutamos sinceramente.

A inicios de la década de los 2000, algunos funcionarios hicieron mofa sobre las acciones del área de Educación Ambiental, para quienes nuestra labor consistía en pegar carteles en los postes con información de tipo: "Recoge las heces de tu perro", pintar paredes, ir a recoger basura en algunos predios o plantar árboles. Fue, y hasta la fecha es todo un reto que las personas identifiquen las especies adecuadas según la zona de plantación al momento de las reforestaciones, especialmente en la oficina de Obras Públicas, siempre hay quienes creen que no tienen nada que aprender sobre temas ambientales, y siguen plantando árboles como "adorno", que ven como gasto y sin considerar los servicios ambientales.

Con el paso de los años, se incorporó nuevo personal debido a diversos compromisos políticos, y se empezaron a dar "charlas ambientales", pero sin tener la preparación adecuada, deviniendo esto en fallos como que el facilitador se equivocara de estaciones del año o que las palabras o frases carecieran de sintaxis, pero poco a poco fuimos puliendo esto. Estas actividades se fueron posicionando y llegaban constantes solicitudes a la oficina para atender eventos en escuelas primarias y secundarias, mayormente.

Con el paso del tiempo, las actividades de la Dirección de Medio Ambiente fueron creciendo. Se hizo casi un rito ceremonial el celebrar los días ambientales, le dimos vida al calendario con actividades con eco-teatros, cine foros, manualidades, conferencias, cantos y bailes. Recuerdo que hubo un evento en la delegación denominada Santa María Tequepexpan (muy popular al inicio de la década de los 2000 por sus bailes en la plaza de toros) a la que acudiría el presidente municipal, y donde estuve a cargo realizar una actividad psicomotriz, un canto donde la gente movía el cuerpo al ritmo de una canción llamada "Mateo". A los asistentes les gustó mucho porque tenía tintes cómicos, y a partir de esto era tradicional realizar actividades de canto y movimiento corporal en nuestras intervenciones. Por este motivo también, durante algún tiempo, me pusieron el mote de "Mateo", un recuerdo que me provoca risa y nostalgia.

Tuvimos la oportunidad de asistir a capacitaciones a ciudades como Aguascalientes (que ha ganado el premio de la escoba de platino por su limpieza urbana) y Guanajuato, donde participamos en el Congreso de Ingeniería Ambiental y Sanitaria. Ahí compartimos experiencias de trabajo con otras ciudades de México, destacando que la ciudad de Pachuca nos pidió apoyo para realizar su reglamento de ecología. Cabe hacer mención que nosotros (los biólogos de la Dirección de Medio Ambiente) lo habíamos mejorado en coordinación con el área jurídica, lo que fue una novedad en esos años.

Se mandaron realizar estudios profesionales de Vegetación por parte de CUCBA, con la participación de Jaqueline Reynoso y Raymundo Ramírez Delgadillo, y de Suelo-Fauna, por parte de la Consultoría SIAFASE del biólogo Javier Ochoa. Al

colaborar con ellos en estas actividades, realizando la colecta de muestras, pude sentirme "biólogo en acción", algo muy gratificante en mi carrera profesional.

Eventos y Foros

Al paso de nuestra labor y con la experiencia que ganábamos con ella, se hizo evidente para el equipo la relevancia de realizar foros con especialistas foráneos y fomentar la reciprocidad de aprendizajes en torno a la política ambiental y educativa. Por eso es que realizamos el Intercambio Ambiental Guanajuato-Tlaquepaque, primer evento con participación exógena en materia de medio ambiente para el gobierno municipal. Tuvimos la colaboración de la Secretaría de Medio Ambiente de Guanajuato y de nuestros homólogos en dicha ciudad. Fueron solo dos días de evento, que se llevó a cabo en el Centro Cultural El Refugio, teniendo como temas eje: el ordenamiento ecológico territorial, el manejo integral de residuos y la educación ambiental.

Tlaquepaque, al ser parte de la Zona Metropolitana de Guadalajara, tenía acceso a los cursos que ofrecía la Confederación Patronal de la República Mexicana, mejor conocida como COPARMEX. Entre estos cursos estuvo uno en colaboración con la Agencia BFZ de Cooperación Internacional de Alemania, y es por esto que pudimos asistir al curso AMBITEC para servidores públicos de Latinoamérica, en febrero de 2007, con participantes de El Salvador, Guatemala, Nicaragua y, desde luego, México. Fueron dos semanas de capacitación intensiva teórico-práctica en la región de Baviera. El tema principal eran las energías renovables, el aprovechamiento de la energía solar (fotovoltaica y fototérmica). Tuve oportunidad de manifestar a los organizadores mis inquietudes sobre el tema de educación ambiental y se lograron incorporar temas en los contenidos del curso, es por eso que pudimos visitar *Kloster Benediktbeuern* (Claustro Benedictino), muy cerca de Kochelsee, a unos 60 km de Múnich, donde aprendimos de dónde se obtiene la energía para el funcionamiento del monasterio que da cursos sobre educación ambiental. A la fecha sigo usando información del curso para mis clases de ecología, sociedad y medio ambiente y política ambiental. Uno de los acuerdos del curso es que hiciéramos difusión de lo aprendido: tarea cumplida.

Alemania, como parte de su compromiso ante las Naciones Unidas, se dispuso a apoyar a otros países, becando a personas del servicio público a fin de incorporar más energías renovables en sus procesos. Es por ello que al regreso me di a la tarea de dar conferencias al respecto. Fue una muy, muy grata experiencia que me permitió ampliar el panorama respecto a la contaminación atmosférica, cambio climático y uso de la energía. Agradezco a Miguel Ángel Plasencia por su apoyo para que este viaje fuera posible.

Claro que fue muy difícil implementar energía renovable en Tlaquepaque, los reglamentos de autorización para fraccionamientos propician en muy bajo grado el uso de tecnología amigable con el ambiente, pero no me podía quedar cruzado de brazos. Es por ello que propuse la realización del Primer Foro Ambiental Municipal de Energía Renovable (FAMER, 2008) con ponentes extranjeros que conocí en el curso AMBITEC. Contamos con la participación del experto Francisco Khalil de León, exviceministro de áreas naturales protegidas de Guatemala; también participó Salvador Sandal, de Industrias LAGEO de aprovechamiento geotérmico de la república de El Salvador. Tuvimos también la primera conferencia en línea desde Guatemala capital con otros ponentes. Lo recuerdo como un grato desafío para la oficina

de informática del ayuntamiento, ya que en esa época no había wifi, ni whatsapp y el Facebook no estaba tan popularizado como hoy en día.

Dado que la Secretaría de Medio Ambiente del estado de Jalisco (SEMADES, en aquel tiempo) lanzó la NAE-007 para separar residuos sin socialización previa, hubo una gran necesidad de información al respecto, por ello es que se propuso la creación del Coloquio Intermunicipal Sobre Manejo Ambiental de Residuos (CISMAR), para el cual se invitó a los encargados de medio ambiente y aseo público de los municipios metropolitanos, y del que surgió el objetivo de informar y capacitar al personal operativo de aseo público. Para ello se diseñó un plan estratégico donde se dieron charlas al 95% de las cuadrillas en funciones, se concretó un manual y se propuso la instalación de botes de separación en la zona centro de la ciudad, con un estilo rústico para hacer juego con la arquitectura colonial.

Reforestaciones

También es importante mencionar que se hicieron múltiples jornadas de reforestación a lo largo y ancho del municipio, destacando las que se organizaron junto con TV Azteca Jalisco desde el año 2002. El cerro de Santa María fue donde se instaló un escenario al que acudieron incluso artistas del concurso de canto "La Academia" como apoyo para motivar a familias y jóvenes a realizar jornadas de plantación. Fueron varios años consecutivos en los que se realizó dicho evento, y resultaba muy motivante ver como llegaban familias, parejas, niñas y niños entusiasmados a realizar una buena obra en favor de la naturaleza.

Desafortunadamente, durante los días posteriores a cada una de estas jornadas, caía el peso de la realidad: no había ni equipo ni material para darle seguimiento a la plantación. Por ello se armó una cuadrilla con la Dirección de Parques y Jardines para cuidar a los árboles recién plantados, pero luego, teniendo ellos que atender otros asuntos, de cualquier manera el resultado era que los árboles no sobrevivieran. Así, año con año se repetían las problemáticas, por eso me propuse conseguir medios para regar las zonas reforestadas.

Fueron muchos intentos de poner cisternas, acarrear agua, colocar sistemas de riego, pero jamás se concretó nada. Así que, con el paso del tiempo, consideramos que hacer estas macro-reforestaciones no era la mejor opción. Se optó entonces por hacer donativos de arbolado a empresas, escuelas o instituciones, y establecer acuerdos con la iniciativa privada para que se encargaran del cuidado de alguna zona en particular. Esta iniciativa no tuvo mucho eco en aquella época. Cabe mencionar que se tuvo el apoyo de la 15/a Zona Militar en muchos eventos de reforestación, y siempre se portaron de una manera sumamente profesional, los militares tenían muy buena voluntad y siempre ayudaron con muy buenos resultados. En todos estos proyectos la bióloga Martha Alicia Oliva León fue una figura de constante apoyo, quien aún es una apasionada del tema forestal. Su personalidad controversial y de humor ácido dejarán huella, sin duda.

De la inspección ambiental

Casos como tiraderos clandestinos, escombreras, rellenos sanitarios, vertederos, inundaciones, inspecciones en campo, entre otros, fueron temas que no cubrió la currícula de la Licenciatura en Biología en ese tiempo, y tuvimos que enfrentar cara a cara estos problemas sin una preparación previa. En el área de Inspección Ambien-

tal se diseñaron métodos para hacer cumplir la ley, como lo fue el primer plan de contingencia atmosférica que diseñé y que luego fue mejorado por Erika Rodríguez Bazavilvazo. Gracias a esto, pusimos las primeras sanciones a empresas constructoras, en coordinación con el Departamento de Reglamentos se logró la clausura de empresas altamente contaminantes, y una multa millonaria que atrajo la atención y el interés del ayuntamiento en nuestra dirección.

Asimismo, capacitamos también a los encargados de cuidar la ley y el orden: los policías. Diseñamos un curso exprofeso para ellos y ellas, fueron varias semanas durante las cuales recibieron la teoría, preparamos las clases incluyendo dinámicas y juegos para darle dinamismo al contenido, y fue un trabajo muy provechoso. Incluso se logró obtener vehículos exclusivos para el nuevo proyecto de "Ecopolicías", mismos que fueron retirados de la Dirección de Medio Ambiente para ser destinados a la policía unos años después.

Dentro de los muchos casos que se atendieron quiero destacar dos: el primero se refiere al derrame de gasolina en la Glorieta del Álamo en 2004, donde tuvimos que coordinar esfuerzos con protección civil, y teniendo como prioridad evitar alguna tragedia, se optó por evacuar la Unidad de Medicina Familiar 39 del IMSS, ubicada en esa zona, por el alto riesgo de explosividad. Esta intervención me dio la satisfacción de sentir la relevancia de mi labor, ya que tuvimos que realizar varias investigaciones sobre hidrocarburos y sus químicos neutralizantes, en coordinación con el cuerpo de bomberos.

El segundo caso se refiere a las ladrilleras. Al ser una de las fuentes fijas que más contaminan en el municipio, se decidió realizar un plan para reducir el impacto de las mismas. Procedimos a hacer varias inspecciones para realizar un diagnóstico del problema. Se les dio capacitación a los trabajadores, tanto en sus comunidades como en el Centro Cultural El Refugio. En coordinación con el Departamento de Inspección y Vigilancia, se logró un trabajo colaborativo para realizar quemas escalonadas y evitar el consumo de llantas y plásticos, optando por cáscaras de coco y madera, a fin de propiciar una disminución en los contaminantes.

Exposiciones, teatro y cine ambiental

Uno de los eventos de los cuales me siento más orgulloso de haber organizado es "ExpoBiodiverzoo", en abril de 2014, para el cual se invitó al Centro de Estudios en Zoología de la Universidad de Guadalajara, y participaron Sergio Guerrero, Silvia Zalapa, José Luis Navarrete, Georgina Quiroz, Miguel Vázquez y Margarito Mora Núñez. En este foro se presentaron esqueletos de delfín, puma, aves, venados y murciélagos, así como fósiles de caballo, camello y perezoso encontrados en Chapala. En cuanto a los invertebrados, se presentó una colección muy completa de escarabajos y mariposas y caracoles de formas muy singulares, mismos que fueron expuestos en el Centro Cultural El Refugio durante 4 meses. También se dieron conferencias relacionadas a la fauna de Jalisco. Es tiempo ya de darle continuidad a este evento y hacer una nueva "ExpoBiodiverzoo".

Uno de los grandes aciertos que se tuvo en el área de Educación Ambiental fue la incorporación de eco-teatros, donde, usando la imaginación, se crearon historias cuyo objetivo era invitar al espectador a tomar acciones en favor del cuidado del agua y áreas verdes, del ahorro energético, a evitar el uso de combustibles fósiles, el cuidado de las mascotas, la separación de residuos y muchos temas más, acompañados de música incidental, botargas, muñecos o títeres. Fuimos invitados a muni-

cipios como Guachinango, Tlajomulco, Ciudad Guzmán, Chapala y Puerto Vallarta. Fueron guiones sencillos, pero del agrado de los grupos escolares, profesores, familias e incluso de otras áreas del ayuntamiento, quienes nos invitaron a incorporar los eco-teatros a muchos otros eventos. Incluso se contrató al grupo Cuarta Pared para presentar la obra de teatro musical "Qué Plantón" (que toca el tema de la extinción de especies) en varias localidades del territorio municipal.

También hicimos funciones de cine socioambiental, tocando diversos temas referentes al medio ambiente, migración, derechos LGBT, discriminación, aprendizajes múltiples, etc., siguiendo el ejemplo del Festival de Cine de la Universidad de Guadalajara, con quienes se estableció contacto a fin de tener material para proyectar, aproximadamente desde 2010 hasta 2016, año en que tuvimos a la cónsul de Suiza como invitada de honor. Este amor mío por el arte y la ciencia luego se materializaría también en la creación del Festival Internacional de Cine de Tequila, en cuyo marco se realizan foros socioambientales en institutos educativos de la región Valles, e incluso a través de Biólogos Colegiados de Jalisco, al otorgar el galardón Rizoma al mejor trabajo audiovisual en favor del medio ambiente, pero esa es otra historia…

Cual tablero de ajedrez

Todo lo anterior, vale decir, tuvo siempre sus luces y sombras, altas y bajas y, desde luego, aciertos y errores en varios niveles, pero, a pesar de todo, el trabajo salió; se tuvo que remar a contracorriente para lograr los objetivos, en muchas ocasiones con un costo emocional alto debido al estrés, pero salió.

También es importante recalcar que Tlaquepaque ha sido punta de lanza y un referente en educación ambiental municipal si lo comparamos con sus áreas homólogas metropolitanas de Guadalajara y Zapopan (Tonalá sigue sin tener este Departamento). Por su parte, Tlajomulco tiene aproximadamente 6 años trabajando en esta área con mucho empeño, y esperemos que los demás municipios (Zapotlanejo, El Salto y Juanacatlán) también lo hagan. Personajes como Ricardo Ramírez Maciel, desde SEMADET, y Dulce Ruíz, desde la delegación de SEMARNAT, fueron piezas clave por su compromiso, y con quienes se hizo una gran sinergia para el desarrollo de estos proyectos.

Otro logro relevante fue la publicación, en 2014, del libro *Ambiente Reflexivo*, una compilación de textos que combina literatura y ciencia en favor del medio ambiente y que tiene la fortuna de contar, en la portada, con una fotografía de la escultura *La Reflexión*, del reconocido artista Sergio Bustamante, quien muy amablemente nos autorizó su uso, y que el día del estreno en la FIL llevó una réplica de casi dos metros en papel maché (un noble gesto). Tuve la dicha de llevar esta publicación al sur de Chile en 2015, para presentarla en Valdivia, Osorno, Puerto Montt, Chiloé y Santiago. Sentí tener un papel especial en la divulgación de la ciencia a través de esta compilación en su versión digital, ya que allá me decían que presentaba un libro que no era de papel.

Alguna vez pensé en escribir un ensayo titulado "Cómo trabajar en el gobierno y no morir en el intento", pero creo que con este texto se cumplió el objetivo. "La pila seca", nombre como se le conoce a la unidad administrativa donde está la actual oficina de Medio Ambiente en San Pedro Tlaquepaque, será siempre un lugar especial para mí. Ahí crecí como persona y como profesionista, aprendí a vincular la teoría con la práctica, a hacer política poniendo el tema ambiental como base en

la mesa de discusiones, a hacer conocer y a hacer respetar la ley, a ejercer mi pasión por el cuidado de la naturaleza usando la creatividad, a hacer amigos y enemigos, a estar al servicio de la ciudadanía, a cuidar el entorno natural como autoridad, a amar las expresiones artísticas de las manos alfareras, a diferenciar a un político de un servidor público, a luchar por mis convicciones a pesar de las circunstancias, a tener esperanza y a saber cuándo renunciar.

El paso del tiempo ha hecho estragos en la memoria, por eso es que quizá falten muchos personajes y episodios que contar, me disculpo por anticipado. Dedico este texto al biólogo Héctor Miguel Bernal Espino, quien fue brújula y un gran amigo para mí. A Lina Elsa García, una guía dentro y fuera de Tlaquepaque, su carisma no se olvida. A la señora Gloria Quintero con su humor ácido, me sigue provocando una sonrisa su recuerdo. A quienes han sido mis cómplices en la protección ambiental. Aquí sigo, en pie de lucha.

El papel de un biólogo en el servicio público y la implementación de políticas públicas en Tlaquepaque

Martha Alicia Oliva León

Nadie valora lo que no conoce

A través de mi trayectoria laboral en el servicio público, he tenido la oportunidad de conocer encargados de áreas del sector ambiental con perfiles diversos: ingenieros industriales, contadores, licenciados en administración de empresas, etc. Sin demeritar el trabajo de estos funcionarios, considero que un servidor público en cargos destinados a la toma de decisiones referentes al medio ambiente tiene la obligación de conocer cuáles son los factores ambientales, sociales y económicos que influyen al momento de decidir qué hacer con nuestro ambiente, por el bien de las futuras generaciones.

Justamente, es el perfil de un Biólogo el que permite comprender mejor los procesos ambientales en un contexto general, en un entorno puntual y en una problemática específica, y cómo es que éstos inciden directa e indirectamente en la cotidianidad de una población (rural o urbana), con un entendimiento profundo de las diversas problemáticas ambientales que hoy por hoy estamos enfrentando.

Puntualizando el tema, las políticas públicas son acciones de gobierno con objetivos de interés público que surgen de decisiones sustentadas en un proceso de diagnóstico y análisis de factibilidad para la atención efectiva de problemas públicos específicos (aspectos ambientales, en este caso), y que incluyen la participación de la ciudadanía en la definición de los problemas y las soluciones. Un biólogo, al comprender mejor la relación entre el proceso y el desarrollo ambiental, así como sus repercusiones en nuestra sociedad, atendiendo además del aspecto económico, fortalece de estrategias a cualquier servidor público para la formulación de políticas públicas con calidad; en un sentido lógico, estas políticas tendrán una eficacia mayor toda vez que el profesionista cubra adecuadamente el perfil.

Para muestra, un botón

La Licenciatura en Biología, hoy por hoy, presenta un amplio espectro laboral que le permite a un biólogo desarrollarse profesionalmente considerando las actuales problemáticas ambientales, que van desde el cambio climático, cambio de uso de suelo, deforestación, desertificación, implementación de industrias, contaminación atmosférica, hasta el estudio del comportamiento de bacterias y virus, como es el caso reciente

que derivó en un cambio radical en nuestra forma de vida: la pandemia de coronavirus (COVID-19).

El estado de Jalisco suele ocupar los primeros lugares en materia de problemáticas ambientales, tales como: cambio climático, proliferación de aguacateras clandestinas, incendios forestales, talas clandestinas, desertificación, cambio de uso de suelo sin autorización, etc., y específicamente en zonas urbanas: contaminación atmosférica, ruido, contaminación visual, entre otras. Cualquiera que sea la problemática ambiental, sean las ya mencionadas u otras, nos encontramos a un biólogo comprometido con esta labor, ideando estrategias, desarrollando planes, programas y/o proyectos ambientalmente viables en los tres niveles de gobierno, como las Juntas Intermunicipales de Medio Ambiente o el Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de Jalisco. Son muchos los biólogos en el servicio público con una trayectoria relevante, pero nos centraremos en tres ejemplos notables.

En primer lugar, la Dra. Julia Carabias Lillo, quien realizó sus estudios de licenciatura y posgrado en Biología en la Facultad de Ciencias de la UNAM. Ha impartido cursos desde 1977 en su alma mater, así como en otras instituciones académicas, en materia de ecología, manejo de recursos naturales, restauración ambiental, conservación de ecosistemas y políticas públicas. Ha presentado trabajos e impartido conferencias en congresos y en múltiples foros nacionales e internacionales. Entre 1984 y 1994 coordinó el Programa de Investigación y Desarrollo Rural de Aprovechamiento Integral de Recursos Naturales, y de 1994 a 2000 se desempeñó como secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, en el gobierno del presidente Ernesto Zedillo.

La investigadora fue reconocida con la Medalla Belisario Domínguez por sus aportaciones en defensa de la ecología, por su compromiso con las causas ambientales del país y por su labor en divulgación científica. La Medalla Belisario Domínguez es la máxima distinción que otorga el Estado mexicano, a través del Senado de la República, "a aquellos mexicanos que se han distinguido por su ciencia o su virtud en grado eminente, como servidores de nuestra patria o de la humanidad".

Por otro lado, respecto al derecho y la normatividad ambiental, la preocupación de la comunidad internacional por el tema de la protección del ambiente y el desarrollo sustentable ha crecido significativamente en los últimos quince años. Tratados internacionales como el Protocolo de Kioto sobre el cambio climático, el Convenio sobre la Diversidad Biológica y el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología dan cuenta de ello, así como el surgimiento de legislaciones más o menos restrictivas de las actividades humanas frente al entorno, que se adaptan a los lineamientos y compromisos dictados en acuerdos internacionales.

En esta disciplina, Jalisco se encuentra representado por la Dra. Raquel Gutiérrez Nájera, ya que sus aportaciones a las políticas públicas en las últimas décadas están orientadas al Derecho Ambiental. Es Doctora en Ciencias Penales, en el área de Criminología, por el Instituto Nacional de Ciencias Penales (INACIPE), México, y su línea de investigación es la Legislación Ambiental. Su Tesis, presentada en 1994 para obtener el grado de Doctora, se titula: *Medio Ambiente, Control y Soberanía: El reto del Siglo XXI*. Es Maestra en Derecho Penal, en el Departamento de Posgrado de la Universidad de Guadalajara, con la tesis: *Análisis descriptivo de los delitos en la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán, y su influencia en el manejo integral del área en el año 1993*. Es autora del libro: *Introducción al estudio del derecho ambiental*, publicado en el año 2000. Cuenta con el reconocimiento como miembro del Grupo de Legislación Ambiental y Procesos Sociales, Nivel II, y fue beneficiaria del Programa de Retención y Estímulos a Grupos de Liderazgo Académico 1999-2001.

Por último, una problemática ambiental constante en Jalisco son los incendios forestales. El 19 de febrero de 2023 el diario *El Informador* publicó lo siguiente:

> El Reporte Semanal de Incendios Forestales de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) revela que Jalisco lidera las entidades con mayor número de superficie afectada en este año, con tres mil 146 hectáreas dañadas y 88 eventos. Algunos de los siniestros que arrasaron con áreas boscosas en el estado ocurrieron en zonas protegidas, como La Primavera, el Área Estatal de Protección Hidrológica Cerro Viejo-Chupinaya-Los Sabinos y el Bosque Mágico El Palomar.

Por ello me es grato conocer a la bióloga Rebeca González Barajas, quien es la primera tapatía combatiente de incendios forestales de talla internacional. Con una trayectoria de 14 años, pertenece al programa de Manejo de Fuego y es pionera en la creación de la brigada de mujeres de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET). Ser combatiente forestal es una profesión riesgosa, se requiere preparación física y adaptación a las condiciones de trabajo, por estas características ha sido considerada una labor casi exclusiva para hombres, sin embargo, gracias a su notable desempeño y a sus luchas al paso del tiempo, las mujeres han logrado posicionarse dentro del área de manejo de fuego.

En el marco del Programa Internacional de Intercambios Técnicos, con el Servicio Forestal de los Estados Unidos de Norteamérica y el Gobierno Federal de México, a través de la CONAFOR, se seleccionaron tres combatientes jaliscienses, dos pertenecientes a la SEMADET para el Intercambio de Combatientes Tipo I *Hotshot*, siendo Rebeca González seleccionada en el año 2018 y en el 2022.

Estas tres biólogas son sólo una muestra de la gran labor que los profesionistas del gremio realizan al servicio público en nuestro país y lo que tenemos para aportar, desde nuestra trinchera, en favor del medio ambiente y el desarrollo social.

Más y más políticas públicas

En el ámbito municipal, tuve la oportunidad de trabajar con el biólogo Francisco Padilla Barajas, oriundo de San Pedro Tlaquepaque, un honorable ser humano con una labor incansable por mejorar la calidad de vida de la población a través de políticas públicas en pro del medio ambiente, con vasta trayectoria en el ámbito gubernamental, ya que en el periodo 1995-1996 fue el secretario particular del presidente municipal de San Pedro Tlaquepaque. Luego, en 1997 se desarrolló como Director de Ecología Municipal, y durante los años 1998 al 2000 se encargó de la Jefatura de Promoción de Participación Ciudadana del Gobierno de Jalisco. También destaca su participación como asesor legislativo en el Congreso del Estado de Jalisco en el periodo 2004-2005.

Coincidí con él en periodo 2001-2004, cuando tuvo a bien ser el regidor de ecología en el gobierno de San Pedro Tlaquepaque: cómo olvidar que sus días iniciaban saliendo el sol, y el biólogo ya estaba haciendo llamadas para tejer redes entre dependencias del municipio para llevar a cabo labores conjuntas, siempre con la finalidad de una mejora, donde nosotros, en el Departamento de Ecología, compartimos proyectos con Obras Públicas, Parques y Jardines y COPLADEMUN, por mencionar algunas dependencias. Un hombre culto, lector por convicción y placer, sacando tiempo al tiempo y luchando por causas justas. En sus relaciones interpersonales, tiene el talento para sacar lo mejor de cada colaborador, y trabajar así en el enriquecimiento de la calidad de vida de la sociedad.

Durante el periodo que trabajé junto al regidor biólogo Padilla, Tlaquepaque se favoreció del trabajo conjunto entre la Dirección de Ecología y la Regiduría de Ecología, con los siguientes objetivos logrados:

- Reglamento Municipal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Actualización del Reglamento de Parques y Jardines.
- Reglamento de Protección Animal.
- Creación del Departamento de Educación Ambiental y Protección Ambiental, que se encarga de la Evaluación de Impacto Ambiental desde entonces.
- Departamento de Salud Pública Veterinaria.

Me complace presenciar que personas extraordinarias logren grandes acontecimientos, me refiero ahora al Maestro en Educación Roberto Ramírez Espitia, quien llegó a la Dirección General de Medio Ambiente en el año 2001, y quien, con su apasionada personalidad, deja huellas que difícilmente se podrán borrar. El Mtro. Ramírez orquestó el Primer Intercambio Ambiental con el estado de Guanajuato, y coordinó la publicación del libro: *Ambiente reflexivo. Escritura que inspira conciencias*, que vio la luz en el año 2014.

Con el liderazgo que lo caracteriza, Roberto Ramírez Espitia actualmente es el presidente de Biólogos Colegiados de Jalisco A. C. Para él es cotidiano pararse en aulas de diversas instituciones a compartir lo que sabe, y, de manera orgánica, involucrar a estudiantes en cada proyecto que emprende, como fue el caso del XI Congreso Estatal y el Primer Congreso Nacional de Biología en Nayarit, desarrollado en septiembre de 2023. Acercarse a él, definitivamente, significa aprender algo, ya sea en materia ambiental, cultural o histórica. El Maestro Roberto nunca, nunca pierde el entusiasmo en cada proyecto que emprende, y de lo realizado en su paso por el ayuntamiento de Tlaquepaque, resaltan los proyectos:

- Primer Plan de Contingencia Atmosférica Municipal.
- Foro Intermunicipal de Energías Renovables (FAMER), con participación internacional.
- Coloquio Intermunicipal sobre Manejo Integral de Residuos (CISMAR).
- Seminario Internacional sobre Sustentabilidad (SIESUS).
- ExpoBiodiverzoo (exposición sobre fauna de Jalisco, en coordinación con el departamento de zoología, de la Universidad de Guadalajara).
- Reflexión en corto, ciclo de cine socioambiental.

Actualmente, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales cuenta con la Maestra en Ciencias Erika Rodríguez Bazavilvazo, que lidera la Jefatura de Gestión Ambiental, teniendo a su cargo la Evaluación de Impacto Ambiental en el estado de Jalisco. Es socia, orgullosamente, de los Biólogos Colegiados de Jalisco A. C., además de pertenecer a la IX Mesa Directiva que actualmente preside esta Asociación Civil El profesionalismo, la disciplina, el compromiso y la colaboración son particularidades que destacan en ella, sin dejar de lado su agradable y bonachona personalidad; de forma orgánica y dinámica, planea lidera y concluye cada proyecto.

La Mtra. Rodríguez llegó a la Dirección General de Medio Ambiente en el año 2001, como inspector ambiental, sin saber entonces que ese sería su primer escalón en esta dependencia, pues su permanencia en el gobierno municipal de San Pedro Tlaquepaque abarca hasta el 2022. Durante su trayectoria, Tlaquepaque se favoreció a través del desarrollo de los siguientes proyectos:

- Primer mapa de ruido municipal de Tlaquepaque, Jalisco.

- Creación del primer análisis de calidad ambiental de la zona centro del municipio de Tlaquepaque, Jalisco.
- Colaboración en la creación del primer mapa de ruido de la Zona Metropolitana de Guadalajara.
- Publicación del Artículo "Diagnostico de Calidad Ambiental en la Zona Centro del Municipio Tlaquepaque", en el libro *Ambiente reflexivo. Escritura que inspira conciencias*, publicado en el año 2014.
- Plan de Acción Climática Municipal.

Hoy por hoy, el papel del biólogo en el gobierno de Tlaquepaque continúa, crece y se extiende con la llegada del Maestro en Ciencias de la Salud Ambiental Javier Omar Martínez Abarca como Jefe del Área de Contaminación y Protección Ambiental de la Dirección General de Medio Ambiente de San Pedro Tlaquepaque (representada por Roberto Baltazar Román, Licenciado en Derecho), quien tiene un espíritu ambientalista y compromiso destacado por incrementar la calidad de vida de los tlaquepaquenses a través de la mejora continua del medio ambiente en el periodo de 2022-2023. De él destacan los siguientes logros:

- Primer Foro Climático Municipal.
- Exposición de arte "Distópica".
- Recepción del reconocimiento por parte del proyecto Erasmus + Climate Lab para el gobierno municipal de San Pedro Tlaquepaque.
- Colaboración con el IMEPLAN para dar respuesta a las 35 líneas de acción del PACMetro.
- Foro Latinoamericano de Gobiernos Sustentables.

El Mtro. Abarca tiene una personalidad afable y serena, lo que no lo aparta de su sentido de responsabilidad y del profesionalismo con el que se entrega a cada proyecto que planea, desarrolla y concluye. Sabemos que podemos esperar de su gestión futuros proyectos en pro de las mejoras ambientales en Tlaquepaque.

Por mi parte, puedo decir que ingresé al gobierno municipal de San Pedro Tlaquepaque en el año 2001, a un equipo integrado principalmente por biólogos, lo que derivó en una reestructuración del organigrama en la Dirección General de Medio Ambiente, donde me integré al Departamento de Protección Ambiental, y mi aporte al municipio fue:

- Actualización del Reglamento Municipal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en colaboración con la Regiduría de Ecología.
- Actualización del Ordenamiento Ecológico Territorial, en conjunto con Planeación y Desarrollo de Proyectos Ambientales (COPLADE).
- Elaboración de diagnósticos, dictámenes y guías ambientales, evaluación de manifestaciones de impacto ambiental, informes preventivos, planes parciales de urbanización.
- Plantaciones forestales coadyuvando con el proyecto "Un nuevo bosque", con TV Azteca.
- Dasonomía urbana, en coordinación con Parques y Jardines del municipio de Tlaquepaque.
- Grupo Colegiado Forestal Metropolitano, con el proyecto piloto: "Inventario Forestal de la Avenida Francisco Silva Romero en Tlaquepaque" (CUCSH, CUCBA, UdeG; Ayuntamientos de la Zona Metropolitana de Guadalajara).

Durante mi estancia en esta Dependencia aprendí bastante, desde un enfoque ambiental:

normatividad, ordenamiento, impacto ambiental, dasonomía urbana, etc. Sobre todo, me es muy grato compartir que logré vínculos personales muy estrechos que, aún hoy, a pesar de ya no pertenecer al gobierno de Tlaquepaque, continuamos trabajando en conjunto desde cada nicho laboral al cual pertenecemos cada uno, implementando proyectos ambientales multidisciplinarios a nivel municipal, estatal y nacional, por el bien de las generaciones futuras.

Reflexiones finales

El papel de un biólogo en el servicio público y en la implementación de políticas de gobierno (en este caso particular, para el municipio de San Pedro Tlaquepaque) es fundamental y se convierte en una prioridad, toda vez que un biólogo tiene conocimientos, habilidades, aptitudes y vocación para implementar políticas públicas indispensables e idóneas ante la problemática ambiental que actualmente nos preocupa, ello con el propósito de lograr que exista un equilibrio adecuado entre los sectores social, económico y ambiental, ya que, a través de estrategias, proyectos y/o programas, un biólogo aporta su "granito de arena" hacia el desarrollo sustentable (que haya de todo, para todos, todo el tiempo).

Es prioritario consolidar vínculos entre el gobierno y las instituciones académicas para integrar como una materia obligatoria la sustentabilidad ambiental, así como materias teórico prácticas para que juntos logremos más por nuestro entorno natural. Debemos actuar ahora con energía y responsabilidad en la preservación del medio ambiente, y entender que sólo tendremos un futuro ambientalmente viable si desde ahora planeamos y desarrollamos una gestión sustentable. Para un biólogo, lo único imposible es aquello que no se intenta.

El talento es como un árbol,
el éxito es como su fruto;
ambos dependen del cuidado que reciban.

(Winston Churchill)

El cambio climático y la política pública municipal en San Pedro Tlaquepaque

Erika Rodriguez Bazavilvazo

México cuenta con un largo historial de políticas y acciones dirigidas a orientar y reordenar la ocupación y uso de los territorios para promover el desarrollo, procurando solventar mediante ellas las tensiones existentes entre el aprovechamiento sustentable de la base del capital natural, con las formas de producción, los patrones de consumo y la dinámica poblacional de ocupación del territorio [1].

Para integrar las políticas públicas en el marco de la sustentabilidad en el municipio de San Pedro Tlaquepaque, es importante mencionar que, en contexto, el medio ambiente debe ser entendido como el compendio de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y en un momento determinado, que influye en la vida material y psicológica de sus habitantes. El medio ambiente, en relación con las sociedades humanas, es considerado como el conjunto de espacios naturales y artificiales que entran en relación directa e indirecta con los seres vivos.

La combinación de los diferentes elementos que integran el medio ambiente requiere de un equilibrio armónico que les permita a los seres vivos reproducirse y desarrollarse de acuerdo a las leyes naturales. Cuando esto no ocurre, el ser humano y las demás especies pueden sufrir daños. Así pues, con la fundación y desarrollo de los pueblos y ciudades y la expansión de las actividades productivas, la especie humana ha modificado significativamente las condiciones ambientales, provocando alteraciones en el equilibrio ecológico por la acción de los contaminantes [2].

1. Gestión ambiental municipal

La participación social y la protección del equilibrio ecológico son las dos premisas fundamentales de la nueva política ambiental que debe plantearse el Gobierno municipal de San Pedro Tlaquepaque, en respuesta al deterioro y a la degradación de los recursos naturales. Con la finalidad de contribuir a una mayor conciencia social, se debe pensar en una reforma al marco jurídico ambiental, buscando precisar la distribución de competencias y atribuciones entre las distintas dependencias municipales.

[1] Instrumentos territoriales y económicos que favorecen la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad. Fuente: http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20III/III05_Instrumentos%20territoriales%20y%20economicos%20que%20favorece.pdf.

[2] Guía para un buen Gobierno Municipal. Fuente: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/381106/Tomo_9_Guia_para_el_Buen_Gobierno_Municipal.pdf

Por otro lado, en el municipio de San Pedro Tlaquepaque se ha considerado a la sustentabilidad como una de las bases del desarrollo, y para que ésta sea fortalecida, los tópicos referentes a recursos naturales y medio ambiente deben tener presencia en los planes y políticas municipales, incorporándolos estratégicamente en los ejes rectores de las estrategias a implementar durante la gestión municipal.

Dentro de la política ambiental, la gestión del municipio debe incluir planes y programas ejecutados con el apoyo de una organización operativa adecuada con facultades para coordinar acciones y ejercer control sobre los problemas y situaciones conflictivas, y para plantear indicadores de medición del avance hacia las metas de los programas existentes; planes que validen y fortalezcan la gestión dentro del marco del equilibrio ambiental para, poco a poco, abordar los temas apremiantes no sólo en este, sino en todos los municipios, que pocas veces alcanzan a ser desarrollados a totalidad por las administraciones en turno.

La protección del medio ambiente es una responsabilidad que debemos compartir todos los sectores: público, social y privado. Sin embargo, en el ámbito de la autoridad municipal recae la responsabilidad de dirigir y coordinar las actividades para prevenir, controlar, evitar o atenuar los impactos que se generan en el territorio, ya que es en estas demarcaciones en donde se viven, de primera mano, las afectaciones al medio ambiente, y de las cuales sus ciudadanos son los principales afectados, tanto en la calidad de vida como en el derecho a un ambiente sano.

De ahí que la gestión ambiental municipal cumpla con una doble función: normativa y operativa, que solamente puede ser desarrollada a través de una planeación sistemática de acuerdo con tres fases de instrumentación:

- Diagnóstico
- Programa / Acción específica
- Plan de acción

Las etapas de diagnóstico son vitales para comprender, en una primera instancia, la situación real que guarda el municipio respecto de su problemática ambiental, considerando todas las esferas posibles: agua, aire, suelos, ruido, residuos; sobre todo en los municipios metropolitanos, donde los desafíos ambientales son sumamente diferentes de los que se presentan en poblaciones rurales.

El programa, las acciones y el plan de acción, por su parte, deben desarrollarse bajo la óptica del aspecto ambiental al cual deben dirigir el uso eficiente de los recursos económicos, que, en el mayor porcentaje, es lo que limita la implementación y éxito de los mismos, estableciendo metas para el corto, mediano y largo plazo, teniendo siempre presentes los indicadores de medición a través del tiempo, y considerando en todo momento la mejora de los instrumentos de planeación y los programas municipales.

La política pública ambiental y la gestión sustentable en San Pedro Tlaquepaque deben considerar los siguientes ejes rectores:

- Gestión y valorización de los residuos sólidos urbanos.
- Cambio climático y resiliencia ambiental.
- Forestación y reforestación.
- Contaminación ambiental y fuentes fijas.
- Calidad y abastecimiento sustentable de agua.
- Edificios gubernamentales sustentables.

- Impacto ambiental y protección ambiental.
- Programa de Ordenamiento Urbano Ecológico Municipal.

Para los alcances de este texto, se escogieron para su análisis aquellos ejes rectores que ya cuentan con un programa o plan municipal, como es el caso del Plan Municipal de Cambio Climático, el Plan de Contingencias Atmosféricas, el Plan de Eficiencia Energética y Desempeño Ambiental de la Administración Pública, así como el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial y de Desarrollo Urbano.

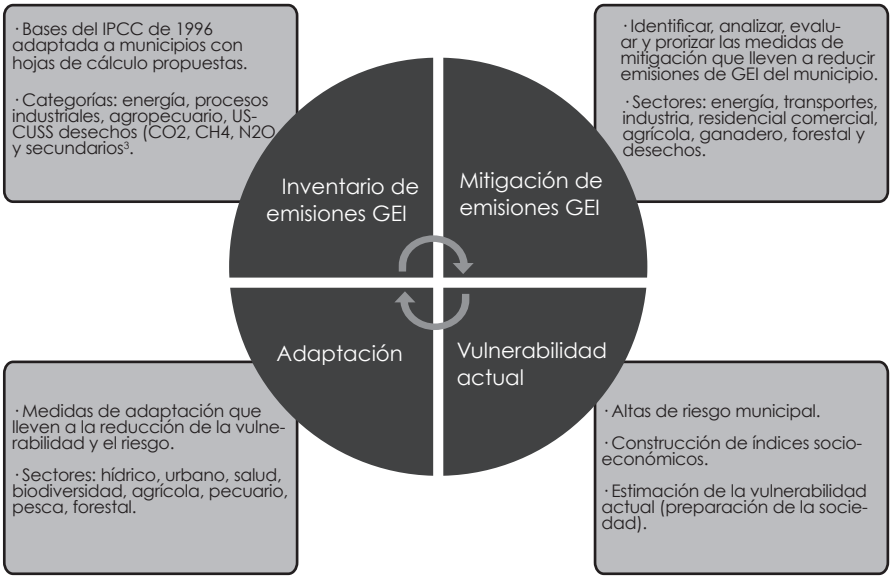
2. Planes y programas en el municipio, atención de la agenda ambiental

Como se menciona en el párrafo anterior, San Pedro Tlaquepaque cuenta actualmente con diversos planes y programas de carácter ambiental que atienden directamente algunos de los aspectos más importantes de los municipios metropolitanos, y los cuales se explican a lo largo de este apartado.

2.1 Plan de Acción Climática Municipal de San Pedro Tlaquepaque

El Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) es un proyecto impulsado en México por ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, y financiado por el Fondo de Prosperidad de la Embajada Británica en México, el cual cuenta con el respaldo técnico del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), asimismo se contó con el apoyo de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial del Estado de Jalisco (SEMADET).

El PACMUN integra cuatro cuadrantes, mismos que se describen a continuación:



[3] Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2000). Escenario de Emisiones. Resumen para responsables de políticas. Informe especial del Grupo de Trabajo III del IPCC. ISBN: 92-9169-413-4. Disponible en línea: https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/sres-sp.pdf

Este plan presenta, en su capítulo 10, las etapas de evaluación y seguimiento de indicadores para las estrategias de adaptación y mitigación del mismo instrumento, considerando las siguientes fechas para tal propósito[4]:

Lo anterior permite medir el nivel de cumplimiento de cada línea de acción y realizar los ajustes necesarios para alcanzar los objetivos planteados. El Plan de Acción Climática Municipal de San Pedro Tlaquepaque implementa 32 medidas de mitigación y 39 medidas de adaptación ante el cambio climático.

2.2 Plan de Contingencia Atmosférica

El Plan de Contingencia Atmosférica Interno (PCAI) es un instrumento que fue publicado en la Gaceta Municipal, en el tomo número XXV de fecha 20/03/2020, durante la administración del periodo comprendido entre los años 2015 a 2018. Fue aprobado en Sesión del Pleno del Ayuntamiento, con fecha de sesión: 27 de enero y 27 de febrero de 2020. En este documento se establecen los procedimientos y acciones a aplicar por las autoridades locales, empresas y organismos de la sociedad organizada en caso de contingencia atmosférica.

El actual Plan de Respuesta a Emergencias y Contingencias Atmosféricas Interno tiene los siguientes objetivos:

- Determinar los protocolos a aplicar en episodios de mala calidad del aire.
- Definir las fases de una contingencia atmosférica.
- Precisar las bases para la declaración de la activación y desactivación de emergencias atmosféricas y las fases de las contingencias.
- Detallar el conjunto de acciones a aplicar de los participantes involucrados en la administración pública del Gobierno municipal de San Pedro Tlaquepaque.
- Fomentar el cuidado y protección de la salud de la población en general.

El PCAI está diseñado para su implementación posteriormente a que la SEMADET decrete las etapas de precontingencia o contingencia ambiental, según sea el caso, con base en los niveles del índice de calidad del aire que se presenten en la zona metropolitana de Guadalajara. Para el caso del municipio de San Pedro Tlaquepaque, los contaminantes que se usan como criterio en este plan son los relativos a partículas suspendidas PM10 y a Ozono.

A continuación se presenta un esquema de las diferentes fases en las que entra en acción este Plan de Contingencia Atmosférica, y el área de intervención de acuerdo al parámetro que se encuentra fuera de norma.

[4] Disponible en: ttps://transparencia.tlaquepaque.gob.mx/wp-content/uploads/2016/01/PCC-Municipal_Tlaquepaque-2019_v01.pdf

Mecánica de activación

La contingencia atmosférica se activará cuando se observen episodios de emisiones extraordinarias que afecten la calidad del aire bajo los siguientes criterios:

Fases de contingencia atmosférica	Área de intervención -Ozono (O_3)	Área de intervención -Materia particulado (PM_{10})	Criterios de activación
Pre-contingencia atmosférica	Municipios con influencia en la estación	Municipios con influencia en la estación	Igual o mayor a 120 IMECA mantenido por 2 hrs.
Fase I	AMG	Municipios con influencia en la estación	Igual o mayor a 150 IMECA mantenido por 2 hrs.
Fase II	AMG	Municipios con influencia en la estación	Igual o mayor a 200 IMECA mantenido por 2 hrs.
Fase III	AMG	Municipios con influencia en la estación	Igual o mayor a 250 IMECA mantenido por 2 hrs.

Asimismo, la etapa de desactivación del PCAI obedecerá al comunicado emitido por la SEMADET dando la instrucción para ello. En el siguiente esquema se presentan los criterios para la desactivación del plan:

Mecánica de desactivación

La contingencia atmosférica se desactivará cuando se observen los siguientes criterios:

Fases de contingencia atmosférica	Área de intervención -Ozono (O_3)	Área de intervención -Materia particulado (PM_{10})	Criterios de desactivación
Pre-contingencia atmosférica	Municipios con influencia en la estación	Municipios con influencia en la estación	Igual o menor a 110 IMECA mantenido por 2 hrs.
Fase I	AMG	Municipios con influencia en la estación	Igual o menor a 140 IMECA mantenido por 2 hrs.
Fase II	AMG	Municipios con influencia en la estación	Igual o menor a 190 IMECA mantenido por 2 hrs.
Fase III	AMG	Municipios con influencia en la estación	Igual o menor a 240 IMECA mantenido por 2 hrs.

Posterior a la desactivación del plan, se emitirá un reporte sobre todas las dependencias involucradas y las acciones implementadas durante la contingencia, dicho reporte será emitido a la SEMADET para incluirse, a su vez, en el informe de las acciones llevadas a cabo para el cuidado de la salud de la población expuesta a agentes contaminantes en los diferentes municipios involucrados, durante el periodo de precontingencia o contingencia ambiental.

Plan de Eficiencia Energética y Desempeño Ambiental de la Administración Pública

El Plan de Eficiencia Energética y Desempeño Ambiental de la Administración Pública es un instrumento publicado en la Gaceta Municipal durante la administración del periodo comprendido entre los años 2015 a 2018, en el tomo número XXXI, de fecha 04 de junio del año 2017, aprobado en Sesión del Pleno del Ayuntamiento, con fecha de sesión: 5 de abril y 23 de mayo de 2017. Este plan es de aplicación permanente y contempla lo siguiente**:**

1. La disminución en el uso de vehículos oficiales asignados a las áreas administrativas.
2. La reducción al mínimo posible de la papelería y la implementación de tecnologías eficientes en el consumo de energía eléctrica.
3. El ahorro de energía, así como la utilización de energías limpias en los sistemas de alumbrado público, entre otras.

Como ventajas de su implementación en el municipio, el documento refiere las siguientes:

- La reducción de consumos energéticos y, por tanto, la obtención de ahorros económicos.
- Identificación de oportunidades de reducción de emisiones de GEI.
- Los recursos resultantes del ahorro de energía, gasolina, agua y papel podrían ser dirigidos para satisfacer otras necesidades del municipio, fortaleciendo las finanzas públicas.
- Identificación del Gobierno municipal como un ente responsable y proactivo que realiza acciones voluntarias para la eficiencia en el desempeño ambiental.
- Implementación de alternativas tecnológicas que coadyuven al confort y aumento de la productividad[5].

Cabe señalar que este plan, en su primer capítulo, relativo a la eficiencia energética, refiere que se realizó un proyecto piloto en la Presidencia Municipal, en la Coordinación General de Gestión Integral de la Ciudad, y en la Unidad Administrativa "Pila Seca", en el periodo de Noviembre 2015 a Octubre 2016, durante el cual se registraron 85.39 toneladas de emisiones contaminantes.

Como área de oportunidad, refiere dicho documento:

> Como medida de tecnología verde, se considera analizar la posible utilización de la superficie de los edificios para la instalación de paneles solares. De

[5] Disponible en: https://www.tlaquepaque.gob.mx/area_de_interes/area_de_interes_posts?id _ categoria=10&id_subcategoria=39&pagina=3

acuerdo al proyecto piloto, el edificio de la Presidencia Municipal de San Pedro Tlaquepaque cuenta con una azotea de una superficie de 560 metros cuadrados, de los cuales se pudieran utilizar 45 metros cuadrados para la instalación de paneles solares.

El edificio de la Coordinación General de Gestión Integral de la Ciudad tiene una azotea con una superficie de 375 metros cuadrados, de los cuales 84 metros cuadrados pudieran ser útiles. Por otro lado, la superficie de la azotea del edificio de la Unidad Administrativa "Pila Seca" es de 720 metros cuadrados, de los cuales 700 metros cuadrados resultan idóneos para dicho propósito.

Sin embargo, hasta la fecha no existe evidencia de que tales acciones se hayan llevado a cabo, presentándose un área de oportunidad para que las administraciones futuras pongan en marcha estas obras que se empatan completamente con las líneas de acción propuestas en el PACMUN, referentes a las medidas de mitigación del cambio climático. Lo interesante de este Plan de Eficiencia es que, al igual que el PACMUN, desarrolla también indicadores para medir la eficacia en la implementación del instrumento, lo cual permite la mejora y modificación del mismo de acuerdo con los resultados obtenidos.

Otro aspecto a resaltar es el contenido del Capítulo V: "Acciones, Sensibilización y Concientización, Educación, Capacitación y Difusión", donde se desarrollan estrategias a corto, mediano y largo plazo, y donde la educación ambiental es el eje rector para el éxito del Plan en sí mismo, fortaleciendo la premisa de que la educación, la sensibilización y la concientización ambiental son la base para la consecución de los objetivos de cualquier plan o programa municipal que se pretenda implementar.

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial y de Desarrollo Urbano

Este programa fue publicado en la Gaceta Municipal durante la administración del periodo comprendido entre los años 2018 al 2021 en el los tomos número XXIV y XXIX, de fecha 18 de marzo y 31 de julio del año 2020, aprobado en Sesión del Pleno del Ayuntamiento con fecha de sesión 27 de febrero y 30 de julio de 2020. El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial y de Desarrollo Urbano Municipal (POETDUM) consiste en un instrumento técnico jurídico en materia de planeación y ordenamiento ecológico territorial, el cual establece objetivos, políticas, lineamientos y estrategias aplicables en el ámbito municipal; permite la vinculación con los diferentes niveles de planeación con el objeto de impulsar el desarrollo equilibrado de los procesos ecológicos y urbanos; orienta la planeación y el ordenamiento territorial hacia un mejor aprovechamiento de su territorio.

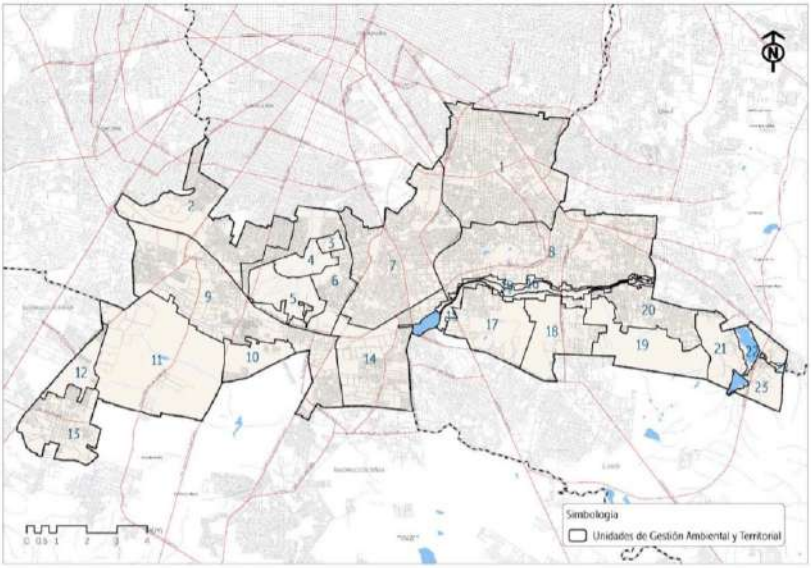
El Programa propone un esquema organizado sobre las actividades en el territorio, donde cada sector deberá desarrollarse con el menor grado posible de conflicto, con miras a garantizar la permanencia de los recursos presentes en el municipio, con base en las políticas ambientales y urbanas planteadas en el sistema de planeación y desarrollo nacional.

Este instumento señala que el municipio de San Pedro Tlaquepaque forma parte del proyecto denominado: Protección del Clima en la Política Urbana de México (CiClim, 2017-2021)[6] , cuyo objetivo es aumentar la calidad de vida de las ciudades mexicanas mediante una mejor planeación urbana, contribuyendo en la mayor medi-

da posible a la protección del clima y del medio ambiente, por lo que el POETDUM se alínea a esta finalidad para construir ciudades más humanas, habitables, verdes y capaces de enfrentar los desafíos del cambio climático.

Este Programa de Ordenamiento delimita, para su manejo ambiental-urbano, la Unidad de Gestión Ambiental Territorial (UGAT), tomando como base las cinco regiones identificadas en la caracterización en la que ya se encontraban integrados los elementos físicos del territorio: hidrografía, topografía, edafología, fisiografía y geología. Dichas regiones fueron fraccionadas posteriormente con los límites entre el área rural y la urbana y los perimetrales de núcleos agrarios certificados. En la siguiente imagen se muestra la distribución de las UGAT:

Unidades de gestión ambiental y territorial



Fuente: Elaboración PUEM-UAM con base en información de INEGI, Conabio, Semadet y el POTmet.

Fuente: Elebarocaión PUEM-UAM con base a información de INEGI, Conabio, Semadet y el POTmet.

El Programa considera 23 Unidades de Gestión Ambiental, donde incorpora, para el manejo del territorio, una política ecológica/urbana ambiental con varias clasificaciones como el mejoramiento y aprovechamiento urbano sustentable. A continuación se presenta un extracto de dicha clasificación, así como la descripción de los lineamientos ecológicos urbanos para cada UGAT:

[6] Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU) de Alemania, en el marco de la Iniciativa Internacional de Protección del Clima (IKI), Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID).

POETDUM para el municipio de San Pedro Tlaquepaque[7]

UGAT	Superficie (ha)	Política ecológica/urbana	Lineamientos ecológicos/urbanos
10	223.24	Aprovechamiento Urbano Sustentable	Promover el uso eficiente del suelo, considerando su transición de rústico a urbano, reordenando los usos agrícolas a agroecológicos en tanto se da su ocupación urbana.
		Crecimiento	Consolidar la reserva urbana mediante procesos de densificación y fomentando el uso mixto y la dotación de equipamientos e infraestructura.
11	1,351.73	Aprovechamiento Agrícola Sustentable	Promover la conservación del área agrícola, impulsando la producción agroecológica intensiva.
		Conservación Agroproductiva	Mantener la superficie de uso agrícola, limitando los usos urbanos a la consolidación y mejoramiento del área ocupada.
12	188.15	Aprovechamiento Urbano Sustentable	Promover el uso eficiente del suelo, considerando su transición de rústico a urbano, reordenando los usos agrícolas a agroecológicos en tanto se da su ocupación urbana.
		Crecimiento	Consolidar la reserva urbana mediante procesos de densificación y fomentando el uso mixto y la dotación de equipamientos e infraestructura.
13	485.02	Aprovechamiento Urbano Sustentable	Promover el uso eficiente del suelo, considerando su transición de rústico a urbano, reordenando los usos agrícolas a agroecológicos en tanto se da su ocupación urbana.
		Mejoramiento	Consolidar la reserva urbana mediante procesos de densificación y fomentando el uso mixto y la dotación de equipamientos e infraestructura. Preservar el centro histórico por medio del mantenimiento de sus inmuebles, entorno y funciones, mejorando las áreas urbanizadas.

Las políticas de preservación, conservación ecológica, aprovechamiento urbano sostenible, aprovechamiento urbano sustentable, entre otras, dejan claras las bases del manejo del territorio y los lineamientos ecológicos a tomar para las autorizaciones relacionadas con los cambios de suelo, desarrollos inmobiliarios y programas de conservación que el municipio desarrollará a partir de la publicación del instrumento, lo que le permite al gobierno municipal una gestión ambiental integral y con vías a un desarrollo urbano ligado a una política de conservación y preservación ambiental.

Otro elemento importante de este ordenamiento es que prospecta "Proyectos estratégicos para el ordenamiento territorial y programas sectoriales", a realizarse durante los años 2020, 2030 y 2045, con una visión a largo plazo en la que se involucra a los 3 niveles de gobierno en la formulación de propuestas de declaratorias de Áreas Naturales Protegidas a nivel local, corredores verdes, restitución y restauración del sistema de escurrimientos y arroyos, saneamiento del sistema de cauces por descargas de aguas residuales y desechos sólidos.

[7] https://transparencia.tlaquepaque.gob.mx/wp-content/uploads/2016/01/Gaceta-Municipal-Tomo-XXIV.pdf

3. Conclusiones

Los Planes y Programas antes expuestos están elaborados con las bases y estructura apropiadas para que logren llevarse a cabo exitosamente; son proyectos estratégicos para la restauración ambiental de un municipio que ha sido severamente afectado por décadas de deterioro generado por una mala planeación urbana, que le ha llevado a encabezar las listas de pérdida de áreas verdes, incremento de olas de calor, episodios cada vez más recurrentes de mala calidad del aire, lo que origina contingencias ambientales y repercute en afectaciones a la salud de los grupos más vulnerables.

En términos de cambio climático, que es el principal enfoque de este ensayo, el municipio cuenta con las bases jurídicas, de planeación estratégica y organización gubernamental para combatirlo, pero hace falta fortalecer las áreas encargadas de formular, ejecutar y dar seguimiento a las líneas de acción estratégicas para la adaptación y mitigación del cambio climático, así como proponer áreas de conservación y restauración ecológica, ya que la Dirección de Medio Ambiente, por sí sola y sin el acompañamiento de todas las dependencias que conforman el Gobierno municipal, es incapaz de cumplir con el trabajo. El manejo integral de residuos, los programas de forestación y reforestación y la creación de nuevos espacios verdes son las estrategias que deben acompañar a los planes que pretender mitigar los efectos del cambio climático que está afectando a esta urbe metropolitana.

San Pedro Tlaquepaque tiene una gran tarea por cumplir: gestionar las políticas públicas ambientales, cada vez más ambiciosas, de la mano de gobernantes comprometidos con la salud ambiental de sus comunidades, en equilibrio con el desarrollo urbano, pero no por encima de él. Políticas que busquen restaurar lo que una vez fue el valle de Toluquilla como cuenca hidrológica, o localidades como Santa Anita donde, debido a la demanda de vivienda, el cambio de uso de suelo es un grave problema que reduce los campos de agricultura dejando desarrollos inmobiliarios en su lugar, y en cuyos arroyos ahora corren aguas negras. La presa "Las Pintas", que una vez fue sitio de descanso y belleza escénica, ahora está completamente contaminada y con procesos de eutrofización.

Las políticas públicas y programas estratégicos son la base para alcanzar objetivos y metas, pero sin la constancia en su aplicación a través de las diferentes administraciones, y sin un verdadero compromiso para con los ciudadanos y con el ambiente mismo, son tareas que difícilmente alcanzarán a concretarse con la prontitud requerida para compensar los impactos que constantemente originamos al planeta. Es desde lo local donde debe nacer la necesidad de un medio ambiente sano, con la participación de todos los sectores de la población y de la mano del buen gobierno.

SECCIÓN 2

RELACIÓN SOCIEDAD-NATURALEZA DESDE EL ÁMBITO MUNICIPAL

Un compromiso con la sociedad: la gestión ambiental en San Pedro Tlaquepaque

Roberto Baltazar Román
Javier Omar Martínez Abarca

Introducción

La gestión ambiental en México se erige como un componente fundamental en el escenario nacional, dada la riqueza natural y la biodiversidad que caracterizan al país. Con una extensa gama de ecosistemas que van desde selvas tropicales hasta desiertos, pasando por ríos caudalosos y costas marinas, México se enfrenta a desafíos significativos en la preservación y conservación de su entorno. La protección del medio ambiente se ha convertido en una prioridad en la agenda gubernamental, así como en la conciencia colectiva de la sociedad, dando paso a políticas, estrategias y acciones encaminadas a la sostenibilidad, la mitigación del cambio climático y la preservación de los recursos naturales. En respuesta a los desafíos ambientales, el país ha promulgado una serie de políticas y regulaciones para la conservación, protección y restauración del medio ambiente. Este capítulo ofrece una visión general de las complejidades, avances y retos que conforman el panorama de la gestión ambiental en México (Calderón, 2010).

La legislación ambiental en México, con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), establece directrices para la preservación de la biodiversidad, la gestión de recursos naturales y la reducción de impactos ambientales negativos. Se han creado áreas naturales protegidas para conservar la flora y fauna, aunque aún persisten desafíos significativos en su preservación debido a la deforestación, la pérdida de hábitats y la presión sobre los recursos naturales.

El compromiso con la sostenibilidad se ha materializado a través de iniciativas como la Estrategia Nacional de Cambio Climático y la participación en acuerdos internacionales, como el Acuerdo de París, que busca reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Además, se ha promovido el desarrollo de energías renovables para disminuir la dependencia de fuentes energéticas no renovables. A pesar de estos esfuerzos, la contaminación del aire y del agua, la gestión inadecuada de residuos, la deforestación, la sobreexplotación de recursos naturales y la vulnerabilidad a desastres naturales continúan siendo preocupaciones importantes (Chávez, 2019).

La participación ciudadana ha cobrado fuerza en la defensa del medio ambiente. Las organizaciones no gubernamentales, la sociedad civil y las comunidades locales desempeñan un papel crucial al presionar por políticas más efectivas y prácticas sostenibles, así como en la supervisión y protección de los recursos naturales.

La gestión ambiental es un enfoque integral para comprender, controlar y mejorar la interacción entre el ser humano y su entorno natural. Se centra en la planificación, organización, coordinación, implementación y control de prácticas que afectan el medio ambiente, con el objetivo de minimizar los impactos negativos y promover prácticas sostenibles (Muriel, 2006).

La gestión ambiental en las ciudades es fundamental por varias razones clave:

1. Salud Pública: Una gestión ambiental efectiva en las ciudades contribuye significativamente a la salud de los residentes. Controlar la calidad del aire, el suministro de agua potable, la gestión de desechos y la reducción de la contaminación son aspectos cruciales para prevenir enfermedades y mejorar la calidad de vida.
2. Sostenibilidad: Las ciudades son grandes consumidoras de recursos naturales y generadoras de desechos. Una gestión ambiental sólida promueve prácticas sostenibles, como el uso eficiente de la energía, la promoción de transporte público ecológico, la gestión adecuada de residuos y la conservación de áreas verdes.
3. Resiliencia ante el cambio climático: Las ciudades son particularmente vulnerables a los efectos del cambio climático. La gestión ambiental adecuada puede ayudar a mitigar estos impactos, implementando estrategias de adaptación como la construcción de infraestructuras resistentes, la gestión de riesgos de desastres naturales y la promoción de espacios verdes que actúen como amortiguadores naturales.
4. Calidad de vida: Una gestión ambiental efectiva puede mejorar significativamente la calidad de vida en las ciudades. Esto incluye la creación de entornos más limpios y saludables, espacios públicos agradables, áreas verdes accesibles, una reducción de la contaminación sonora y del aire, y la promoción de estilos de vida más saludables.
5. Desarrollo económico: Las estrategias de gestión ambiental pueden impulsar la innovación, crear empleos verdes y fomentar la economía circular. Las inversiones en tecnologías limpias, la eficiencia energética y la infraestructura sostenible pueden generar oportunidades económicas mientras se protege el entorno.
6. Preservación de recursos naturales: Las ciudades dependen de recursos naturales externos para satisfacer las necesidades de sus habitantes. La gestión ambiental efectiva busca conservar estos recursos, como el agua, la energía y los espacios naturales, para garantizar su disponibilidad a largo plazo.

En resumen, la gestión ambiental en las ciudades no solo es importante para la protección del entorno, sino también para garantizar la salud, la prosperidad y la calidad de vida de sus habitantes a largo plazo. El compromiso de un municipio con el medio ambiente es esencial para garantizar esta calidad de vida y preservar los recursos naturales para las generaciones futuras. A través de una gestión ambiental responsable, un municipio puede lograr diversos avances que contribuyen significativamente a la sostenibilidad y al bienestar de la comunidad.

Uno de los logros más destacados que un municipio puede alcanzar es la implementación de políticas y programas que promuevan la eficiencia energética. Fomentar el uso de energías renovables, como la solar o eólica, en instalaciones municipales y brindar incentivos para que los ciudadanos adopten prácticas más sostenibles en sus hogares, son acciones clave. Reducir la dependencia de fuentes de energía no renovables no solo disminuye la huella de carbono, sino que también fortalece la resiliencia ante posibles crisis energéticas.

Implementar programas de reciclaje, promover la reducción de residuos y facilitar la correcta disposición de desechos son acciones que no solo contribuyen a la conservación de los recursos naturales, sino que también reducen la contaminación del suelo, el agua y el aire.

La creación y mantenimiento de áreas verdes urbanas son aspectos fundamentales para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y preservar la biodiversidad local. Los parques, jardines y espacios naturales no solo ofrecen lugares de recreación, sino que también actúan como sumideros de carbono, mejoran la calidad del aire y proporcionan hábitats para la fauna local.

Fomentar la movilidad sostenible es un tema crucial en las agendas ambientales. La promoción del transporte público, la creación de infraestructuras para peatones y ciclistas, y la implementación de incentivos para vehículos eléctricos contribuyen a reducir la emisión de gases contaminantes y mejorar la calidad del aire en la ciudad.

La educación ambiental es esencial para construir una conciencia sostenible en la comunidad. Los municipios pueden implementar programas educativos en escuelas, organizar eventos comunitarios y proporcionar información sobre prácticas respetuosas con el medio ambiente. Una ciudadanía bien informada es más propensa a adoptar comportamientos responsables en su vida diaria.

San Pedro Tlaquepaque no se ha quedado atrás, es un municipio que se ha caracterizado por tener una agenda ambiental comprometida con las y los ciudadanos, en los últimos años han destacado diferentes acciones entre las que resaltan las que se mencionan en la Tabla 1, mismas que ha liderado la Coordinación General de Gestión Integral de la Ciudad, a través de la Dirección General de Medio Ambiente.

Tabla 1. Acciones y estrategias que ha implementado el Gobierno de San Pedro Tlaquepaque en materia ambiental.

GESTIÓN	ACUERDO	CONTRIBUCIÓN
20 de octubre de 2017	La Dirección General de Medio Ambiente intervino en el Foro en Políticas Públicas de Latinoamérica para el Sector Ladrillero PAN LAC2017.	Con el fin de intercambiar opiniones con los diferentes países latinoamericanos para implementar diversas estrategias en materia de producción de ladrillo.
2018	Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial y de Desarrollo Urbano para el Municipio de San Pedro Tlaquepaque.	Contribuir a incrementar el bienestar y el mejoramiento de la calidad de vida de toda la población que habita el municipio de Tlaquepaque.

GESTIÓN	ACUERDO	CONTRIBUCIÓN
2018-2021. Visión 2030	Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza San Pedro Tlaquepaque.	Considerando el Subíndice municipal de medio ambiente que contempla aspectos como generación de residuos sólidos, deforestación, explotación de acuíferos, cobertura forestal, áreas naturales protegidas.
03 de mayo de 2019	Foro Internacional: Hacia una Movilidad Sustentable	Resultado de ello se conocieron experiencias de movilidad urbana sustentable realizadas en Canadá, Norteamérica y diversos países europeos, mismos que aportan lineamientos para mejorar la política municipal de movilidad e implementar proyectos piloto a nivel local.
03 de marzo de 2020	Aprobación del (PACMUN) Plan de Acción Climática Municipal.	• Conocimiento de la vulnerabilidad y adaptación a los efectos del cambio climático. • Preservación y promoción de zonas "verdes". • Adoptar medidas de mitigación de emisiones encaminadas a fuentes fijas, y el uso eficiente de la energía. • Ahorros económicos por el uso de tecnologías amigables con el ambiente, • 70 líneas de acción implementadas en las diferentes dependencias del municipio.
Enero de 2021	Apoyo a ladrilleros del Municipio	A través de la Dirección General de Medio Ambiente, en conjunto con el Gobierno del Estado, se otorgó ayuda monetaria a más de 190 ladrilleros del municipio.
01 de marzo de 2021	Proyecto de rescate y restauración del Cerro del Cuatro	Autoridades estatales, municipales y universitarias colocaron la primera piedra del Centro de Estudios Medioambientales y de Servicios Académicos y Comunitarios de la Universidad de Guadalajara (UdeG) en el Cerro del Cuatro, en Tlaquepaque; mismo que forma parte de un proyecto de rescate y restauración de esta área natural.
Temporada invernal 2020-2021	El H. Ayuntamiento recibió reconocimiento por parte de SEMADET.	La Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET) reconoció al municipio de Tlaquepaque como el ayuntamiento de la Zona Metropolitana que más acciones llevó a cabo para disminuir la emisión de partículas contaminantes en la atmósfera

GESTIÓN	ACUERDO	CONTRIBUCIÓN
		para proteger la salud de los ciudadanos, durante el periodo invernal 2020-2021. San Pedro Tlaquepaque fue líder en establecer líneas de acción y medidas de intervención ambiental para mitigar la emisión de partículas atmosféricas, las cuales permitieron mejorar la calidad del aire.
Noviembre 2021	Se inauguró el Bosque Urbano de San Pedro Tlaquepaque.	Con una inversión de 24.93 millones de pesos, se inauguró el Bosque Urbano de San Pedro Tlaquepaque, una obra consensuada por vecinos del Fraccionamiento Revolución y ejecutada por el Gobierno del Estado a través de la Agencia Metropolitana de Bosques Urbanos y el Concejo Municipal de San Pedro Tlaquepaque. El bosque urbano y los espacios verdes brindan a las ciudades servicios ambientales, como son la absorción de rayos ultravioleta y resplandor, la reducción de la fuerza de los vientos, de altas temperaturas, de ondas de calor y de contaminación acústica.
Enero 2022	Padrón de ladrilleros actualizado y verificado.	Se actualizó y se verificó el padrón de ladrilleros, teniendo como principal objetivo el control de quemas por colonia y la geolocalización de cada uno de los ladrilleros, generado una base de datos fidedigna, realizando visitas mensualmente para verificar dicha actividad y manejo de quemas y materia prima.
23 de septiembre de 2022	"Primer Foro Climático Municipal"	Se realizó el "Primer Foro Climático Municipal", en el Cineforo del Centro Cultural el Refugio, donde se debatieron temas como la crisis hídrica, el cambio climático y la calidad del aire en las ciudades, y al que asistieron 140 personas.
5 de diciembre de 2022	Exposición de arte DISTÓPICA	Se realizó la exposición de arte DISTÓPICA, contando con 52 Pinturas elaboradas por 10 pintores Jaliscienses. Esta exposición buscó crear conciencia ambiental en la ciudadanía, mezclando la visión del arte con la situación climática mundial.

GESTIÓN	ACUERDO	CONTRIBUCIÓN
15 de diciembre de 2022	Disclosure Insight Action Cities CDP	El Gobierno de Tlaquepaque logró ser reconocido a nivel mundial por el Disclosure Insight Action Cities CDP, como un municipio que realiza acciones en favor del abatimiento del cambio climático. El año pasado se obtuvo una calificación de "C", pero gracias a las acciones relativas a la mitigación, adaptación y reducción de los efectos que impactan el cambio climático, se logró una nueva calificación de "B".
27 de octubre de 2023	Panel de expertos: "Efectos del Cambio Climático"	La Dirección General de Medio Ambiente realizó un panel de expertos denominado: "Efectos del Cambio Climático. Formando Ciudades Resilientes", en el Cineforo del Centro Cultural el Refugio, evento que reunió a 130 asistentes.
18 de noviembre 2022	Tercera sesión del Congreso denominado &"World Urban Parks"	Sesiones educativas, proyectos trascendentales en el espacio público, parques urbanos en 2050, política nacional de parques urbanos, soluciones basadas en la naturaleza para promover y mejorar la salud, la inclusión y el bienestar. Cambio de juego: cómo los parques pequeños pueden ejercer una gran influencia.
Enero de 2023	Apoyo a ladrilleros del Municipio	A través de la Dirección General de Medio Ambiente en conjunto con el Gobierno del Estado se otorgó ayuda monetaria a más de 124 ladrilleros del municipio.
27 de febrero de 2023	Primer Foro de Cambio Climático y Panel Efectos del Cambio Climático	Hemos sumado acciones como la creación del Plan de Acción Climática Municipal, lo que resalta el compromiso en reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, identificar y adaptarse a los riesgos de cambio climático y aumentar el acceso a energías limpias. De igual forma, fuimos sede del Primer Foro de Cambio Climático y del Panel Efectos del Cambio Climático, en el que se han sumado acciones a la agenda de la mano de expertos y sociedad civil. Obtuvimos el reconocimiento por el Carbon Disclosure Project.

GESTIÓN	ACUERDOS	CONTRIBUCIÓN
27 de abril de 2023	Foro de Ruido, Salud y Bienestar	En el marco del Día Internacional de Conmemoración sobre el Ruido, denominado: "Ruido, Salud y Bienestar", el cual se realizó en la capilla del museo Pantaleón Panduro en el Centro Cultural el Refugio.
31 de mayo de 2023	Sesión Ordinaria de la Mesa Metropolitana de Medio Ambiente, coordinada por el IMEPLAN	Se presentó el diagnóstico ambiental del Arroyo de En Medio y el humedal de la presa Las Pintas, para su análisis y discusión de la problemática planteada, toda vez que la misma involucra a los municipios de Tonalá, el Salto y Tlaquepaque. Derivado de lo anterior, dicho proyecto se subió al banco de proyectos del IMEPLAN para la gestión de los recursos correspondientes que permitan mitigar y adaptar la problemática identificada en el diagnóstico citado.
06 de junio de 2023	Dia Mundial del Medio Ambiente	Como parte del Día Mundial Del Medio Ambiente, se realizó la segunda charla, impartida por Roberto Baltazar, Licenciado en Derecho y director general de Medio Ambiente del Gobierno de Tlaquepaque.
09 de junio de 2023	Primer Festival de Medio Ambiente en San Pedro Tlaquepaque	Se efectuaron diversas conferencias, talleres y foros. En síntesis: -12 conferencias magistrales. - 1 Presentación de libro. -1 Presentación de revista de divulgación científica. -1 Presentación de la Orquesta típica de Jalisco. -2 Exposiciones de fotografía: "Entre el agua y las plumas" y "Hongos". -2 Esterilizaciones masivas (600 gatos y perros esterilizados). -1 Taller infantil: "Fauneando". -1 Festival de cine Ambiental en colaboración con el equipo de Biotropo. -2 Talleres de huertos urbanos. -2 películas con temática ambiental proyectadas.

GESTIÓN	ACUERDOS	CONTRIBUCIÓN
23 de junio 2023	El Gobierno municipal de Tlaquepaque recibió un reconocimiento por parte del proyecto Erasmus+ Climate Lab	Se recibió un reconocimiento debido a las acciones Municipales en favor del medio ambiente y la sustentabilidad que se aprobaron recientemente, resaltando el caso del Plan de Acción Climática Municipal.
03 de noviembre de 2023	Colaboración con el IMEPLAN para dar respuesta a las 35 líneas de acción del PACMetro.	Se trabaja en conjunto con IMEPLAN para la implementación del PACMetro, dando respuesta a las 35 líneas de acción que como municipio nos corresponde, y de esa manera contribuir con medidas de mitigación y adaptación para disminuir el impacto del cambio climático en la zona metropolitana de Guadalajara.
15 de noviembre 2023	CPD-ICLEI	San Pedro Tlaquepaque ha sido acreedor de la calificación anual "B" en medidas de adaptación (cuando el promedio regional es C) y "B" en medidas de mitigación (cuando el promedio regional es D) al efecto del cambio climático en ciudades por el CDP (Disclosure Insight Action)-ICLEI, liderando así la estrategia climática en el Estado de Jalisco y el Occidente de México, estando por arriba de las acciones emprendidas y realizadas por los gobiernos de Zapopan, Guadalajara, Tlajomulco y los demás municipios de la Área Metropolitana de Guadalajara.

Conclusiones

Los logros de Tlaquepaque en relación con el medio ambiente son multifacéticos e interconectados. Desde la gestión de la energía hasta la educación ambiental, cada acción contribuye al objetivo común de crear comunidades más sostenibles y resilientes. Un municipio comprometido con el medio ambiente no solo mejora la calidad de vida de sus habitantes a corto plazo, sino que también contribuye a la preservación del planeta a largo plazo.

Si bien se han logrado avances notables en la gestión ambiental en México, persisten desafíos considerables que requieren esfuerzos continuos y colaborativos. La sinergia entre el gobierno, el sector privado y la sociedad es fundamental para lograr un equilibrio sostenible entre el desarrollo económico y la preservación del medio ambiente, asegurando un futuro más prometedor para las generaciones venideras.

En el horizonte del futuro, vislumbramos un municipio que se erige como un modelo

de excelencia en gestión ambiental, marcando el camino hacia un mañana sostenible y próspero. Este rincón del mundo ha abrazado con determinación la responsabilidad de preservar y mejorar el entorno natural que lo rodea, tejiendo un delicado equilibrio entre el progreso humano y la conservación del medio ambiente.

En un futuro visionario, San Pedro Tlaquepaque se erige como un faro de inspiración para otras comunidades en todo el mundo. Su éxito no solo radica en las políticas implementadas, sino en la colaboración activa y comprometida de sus ciudadanos, quienes han abrazado el cambio y contribuyen diariamente a la construcción de un mañana más verde y esperanzador.

Referencias bibliográficas

Calderón, J. P. (2010). La política ambiental en México: Gestión e instrumentos económicos. *El cotidiano,* (162), 91-97.

Chávez, R. F. (2019). Cambio climático, ciudad y gestión ambiental. Los ámbitos nacional e internacional. *Economía y Sociedad*, (39), 123-127.

Muriel, R. (2006). Gestión ambiental. *Espacio de reflexión y comunicación en Desarrollo Sostenible*, 3(13), 1-8.

Análisis de la precipitación en Tlaquepaque: una mirada al pasado y a la actualidad

Mauricio López-Reyes
María Luisa Martín-Pérez
Juan Jesús Gónzalez-Alemán

1. Introducción

Los eventos de precipitación que se presentan en las grandes ciudades pueden llegar a ser un desafío y un problema para continuar con la dinámica regular de los flujos de personas y actividades económicas. Basta recordar lo que sucede en los pasos a desnivel, en las avenidas principales, así como en las partes bajas y marginadas de las ciudades cuando tenemos precipitaciones intensas. Desafortunadamente, el crecimiento acelerado y desorganizado de las metrópolis en México no ha permitido cumplir las planeaciones de urbanización (Sánchez-Rodríguez et al., 2013), situación que es evidente especialmente durante condiciones de abundante lluvia.

La temporada de lluvias en Tlaquepaque, así como en el resto del Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), inicia a mediados de junio y termina a mediados de octubre. Esto lo podemos comprobar a partir de los datos históricos de precipitación de estaciones meteorológicas, pero también, desde la experiencia de cada uno de los habitantes del AMG, pero pocos estudios se han realizado sobre la dinámica y variabilidad de las lluvias. García-Concepción et al. (2007) hace una estadística sobre las tormentas eléctricas locales severas en el AMG; sin embargo, no hay trabajos actualizados y/o con una metodología robusta sobre la variabilidad de la precipitación a escala estacional e interanual, así como sobre el inicio de la temporada de lluvias.

En este trabajo se expone de manera específica y con cierto nivel de detalle el comportamiento que han tenido las precipitaciones en el municipio de Tlaquepaque, Jalisco, desde 1951 hasta 2022. Las preguntas que se pretenden responder, al menos en primera aproximación, están relacionadas con cantidades, periodos y fechas elementales qué deberían tenerse en cuenta en el planeamiento estratégico

de crecimiento y gestión de la ciudad. Preguntas como: ¿cuánto llueve anualmente en Tlaquepaque?, ¿qué meses son los más lluviosos?, ¿cuándo inicia y termina la temporada de lluvias?, ¿cuánta variabilidad tienen las precipitaciones?, ¿qué tan extremas suelen ser las lluvias?, ¿llueve más en Tlaquepaque que en el resto de los municipios del AMG? y —una pregunta que puede resultar de mucho interés— ¿hay evidencia de cambio climático en cuanto a precipitaciones en Tlaquepaque? se contestarán en este artículo. Para responder a las preguntas anteriores, se realiza un procesamiento estadístico de datos horarios desde el 1 enero de 1951 y hasta el 31 diciembre de 2022 obtenidos del *reanálisis*[1] ERA-5 del *European Center for Medium-Range Weather Forecast* (ECMWF, 2023), con resolución horizontal de 0.25° x 0.25°. Por lo anterior, el objetivo principal es realizar una descripción del comportamiento, variabilidad y cambios de la temporada de lluvias, identificando aquellos aspectos de mayor interés para la planificación estratégica del presente y futuro de Tlaquepaque.

Este trabajo está organizado de la siguiente manera: en la sección 2 se describen las características del comportamiento histórico de la precipitación en Tlaquepaque, así como una breve recapitulación de algunos eventos sobresalientes; en la sección 3 se presentan evidencias y discusiones de cambio climático y en la sección 4 se concluye con algunas reflexiones.

2. Comportamiento histórico de la precipitación en Tlaquepaque

Conocer la climatología[2] de un lugar implica explorar lo que ha sucedido en, al menos, 30 años de datos. Existen diferentes fuentes de datos y técnicas estadísticas para obtener y caracterizar la climatología; sin embargo, todas ellas deben incluir primordialmente los valores promedio y medidas de dispersión de los parámetros estudiados. En esta sección, nos enfocamos en describir la climatología de la precipitación en Tlaquepaque, desde 1951 hasta 2022, es decir, una climatología de 71 años.

2.1 Descripción de la temporada de lluvias

Según la climatología calculada, la precipitación media anual en Tlaquepaque (promediando los diferentes puntos del municipio) en los últimos 71 años es de 844 ± 54 mm (Figura 1a), muy similar al resto de los municipios que conforman el AMG, y únicamente superada por El Salto con 868 ± 52 mm. En la Figura 1a se observa que los mayores valores anuales de precipitación acumulada se presentan en la mitad occidente de Jalisco, con máximos puntuales alrededor de 1400 mm en las zonas montañosas de las regiones Costa y Sur del estado. Por otro lado, hacia las regiones Norte, Altos Norte y Ciénega, los valores son menores a 800 mm con mínimos alrededor de 500 mm en el extremo nororiental de Altos Norte.

Basándose en los estudios de Stensrud et al. (1995) y Bravo-Cabrera et al. (2017), y en la definición de inicio de temporada de lluvias del Instituto de Astronomía y Meteorología (IAM), el establecimiento de los vientos alisios (vientos del este) en combinación con el aporte de humedad de los océanos Pacífico y Atlántico, así como el paso de ondas tropicales del este, propician que el inicio de la temporada de lluvias

[1] Un reanálisis es una reconstrucción meteorológica del pasado, a partir de observaciones de diferentes fuentes y datos meteorológicos modelados.

[2] La climatología de un lugar indica cómo se ha comportado el tiempo atmosférico, es decir, los valores medios y su variabilidad. Algunas de las variables estudiadas son precipitación, temperatura y humedad.

se dé a mediados del mes de junio y se extienda hasta la primera decena de octubre. No obstante, estas fechas de inicio y fin de la temporada presentan una considerable irregularidad de un año a otro y también entre las diferentes regiones de Jalisco. Por poner un ejemplo, la temporada de lluvias suele comenzar primero en la región Sur, mientras que la última región en recibir lluvias de manera sistemática es la Costa. Las lluvias de temporada en Jalisco son principalmente de tipo convectivo, es decir, se producen a partir de nubes de desarrollo vertical, que crecen durante el mediodía y la tarde, precipitando en horas de la tarde-noche y en algunas ocasiones extendiéndose hacia la madrugada.

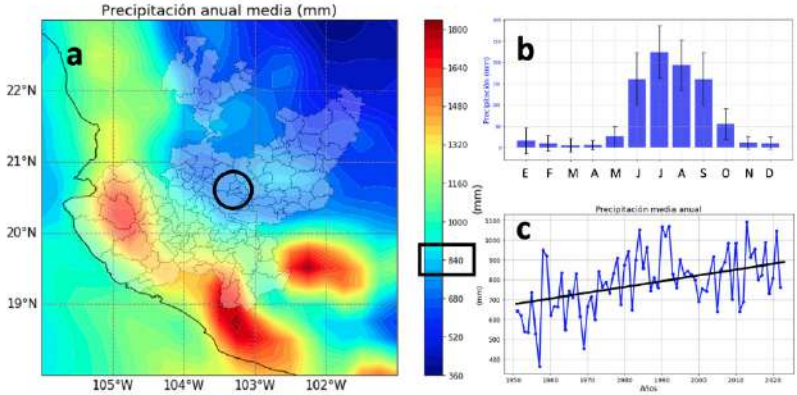


Figura 1. (a) Precipitación media anual en Jalisco en el periodo de 1951-2022, (b) Valores acumulados medios de precipitación mensuales y su dispersión (desviación estándar) y (c) Valores medios de precipitación anuales en el periodo 1951-2022 y línea de tendencia.

Como se observa en la Figura 1b, los meses con mayores registros de precipitación acumulada en Tlaquepaque son los comprendidos entre junio y septiembre, aunque la primera quincena de octubre suele registrar prácticamente la totalidad de la precipitación del mes, es por ello por lo que el fin de la temporada se da justo en este mes. Julio es el mes más lluvioso, sin embargo, la segunda quincena de junio suele ser el periodo más lluvioso. Dicho de otro modo, aunque julio sea el mes en el que llueve más, la segunda quincena de junio registra la mayor precipitación acumulada. Esta es una característica muy significativa en esta región, ya que el inicio de la temporada de lluvias es muy intenso. Teniendo en cuenta la climatología de García et al. (2007), junio es el mes con mayor número de Tormentas Eléctricas Locales Severas (TELS) y, por lo tanto, muy probablemente sea el mes con mayores daños y afectaciones a la población. Por otro lado, entre los meses de noviembre y mayo las lluvias son muy escasas (menores al 10% del total anual); sin embargo, en ciertos años, específicamente en años en que está presente la fase cálida del fenómeno de El Niño la Oscilación del Sur (ENSO, por sus siglas en inglés), las lluvias en diciembre y enero suelen ser superiores a la media, pudiéndose registrar en conjunto más de 50 mm.

Como se mencionó antes, eventos como el ENSO tienen un impacto directo en la variabilidad de la precipitación en el Estado de Jalisco. Se ha documentado (Bravo-Cabrera et al., 2017) que años con el evento El Niño tienen una distribución más irregular de la lluvia. Dicho de otra manera, la precipitación acumulada es muy desigual aún dentro de las mismas regiones climáticas. Por otro lado, durante el evento de La Niña (fase fría del ENSO), las lluvias presentan más uniformidad en verano,

mientras que en invierno son menores de lo normal. Parte de esa variabilidad se observa en la Figura 1c; algunos años son más o menos lluviosos de lo normal, por ejemplo, entre 1980 y 1990 se observa un máximo en los valores de precipitación acumulada, mientras que entre 1995 y 2005 se presenta un mínimo. Otro aspecto en la evolución de la precipitación es su tendencia, durante el periodo de estudio se identifica de manera muy evidente un incremento en la precipitación anual, es decir, cada vez llueve más.

2.2 Sobre la variabilidad mensual en la precipitación

Dentro de los meses que conforman la temporada de lluvias en Tlaquepaque, cada uno de ellos tiene características propias, así como variabilidad interna. Considerando la climatología obtenida, se expone una descripción de los aspectos más destacados de cada mes, tales como: valores de precipitación acumulada y tendencias (Figuras 2a-e), distribuciones de precipitación acumulada (Figuras 2f-i), eventos extremos[3] y características notables.

- Junio: Es el primer mes de temporada de lluvias, con base en la definición de inicio de temporada de lluvias del Instituto de Astronomía y Meteorología de la Universidad de Guadalajara, la temporada de lluvias comienza alrededor del 11 de junio, con una desviación estándar de 3 días; es decir, la temporada de lluvias suele comenzar entre el 8 y 14 de junio. El valor acumulado mensual es de 137 ± 43 mm (Figura 2a), la distribución de precipitación acumulada tiene forma de distribución Normal (o gaussiana) con eventos extremos de lluvia superiores a 250 mm e inferiores a 50 mm (Figura 2f). Además, teniendo en cuenta que la gran mayoría de la lluvia de este mes es convectiva, es decir, se presenta en forma de tormentas eléctricas y algunas de ellas severas, los eventos de precipitación acompañados con presencia de granizo suelen estar presentes en este mes.

- Julio: Es el mes más lluvioso con 222 ± 46 mm (Figura 2b), en buena medida por la influencia de ondas tropicales del este que aportan inestabilidad en combinación con las condiciones locales de calentamiento diurno y convección. La distribución de los valores de precipitación acumulada se aproxima a la normal (Figura 2g). Eventos extremos con precipitación acumulada superior (inferior) a 320 mm (120) se han registrado, especialmente en los periodos interanuales más lluviosos (menos lluviosos) entre 1982-1995 y 2011-2018 (1950-1970 y 1996-2010). Julio es el segundo mes con mayor frecuencia de TELS. Además, durante la fase convectiva de la Oscilación Madden-Julian[4], suelen presentarse ciclos bastante lluviosos de varios días, incluso de semanas (Perdigón-Morales et al., 2021).

- Agosto: Es el tercer mes de la temporada de lluvias, la precipitación acumulada es mulada es de 178 ± 55 mm (Figura 2c). La distribución presenta

[3] Definimos eventos extremos como aquellos con valores de precipitación que se encuentran por encima o por debajo del 90% y 10% de toda la distribución.

[4] Oscilación atmosférica que se asocia con la convección tropical y que tiene un periodo de 60 a 90 días (Bridgman et al., 2006).

una forma bimodal, es decir, con dos máximos, alrededor de 140 y 210 mm, respectivamente (Figura 2h). Esto indica gran variabilidad interanual, años muy lluviosos (parte derecha de la distribución) y años menos lluviosos (parte izquierda de la distribución). Entre los años más lluviosos (menos lluviosos) se encuentran los que tienen valores mayores a 250 mm (menores a 100 mm). En algunos años ocurre un déficit de precipitación como consecuencia del fortalecimiento del anticiclón de las Azores, a esta situación se le conoce como sequía de medio verano[5], también llamada "canícula" (Alcalá et al., 2010).

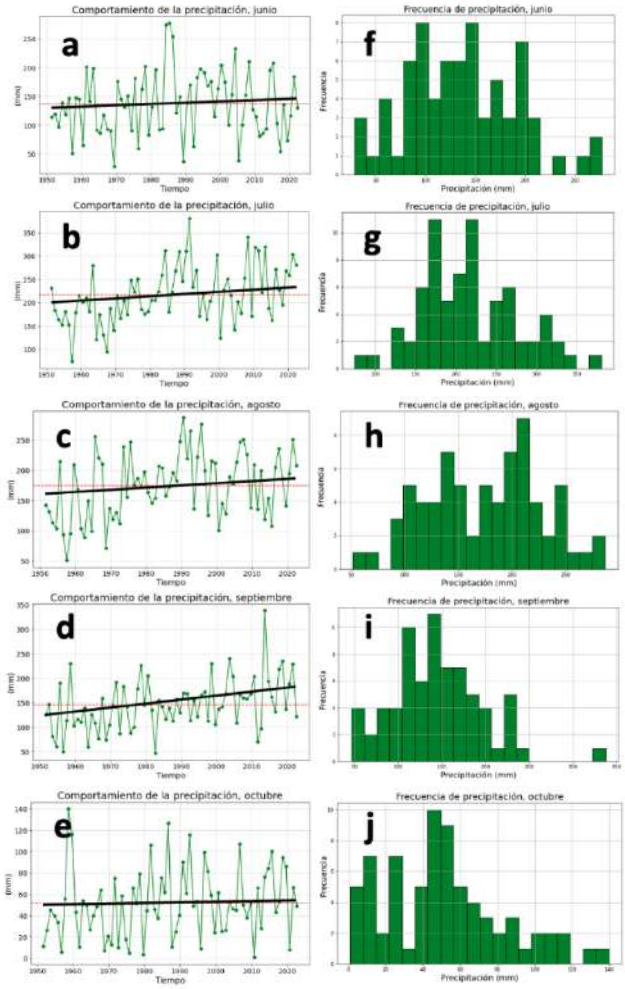


Figura 2. (a-e) Precipitación media mensual, promedio (línea punteada) y tendencia; (f-j) distribución de los valores acumulados mensuales de precipitación para los meses junio-octubre en el periodo 1951-2022.

[5] La sequía de medio verano consiste en una disminución en la precipitación entre dos episodios de máxima precipitación acumulada (Magaña et al., 1999).

- Septiembre: Los valores acumulados de precipitación son de 147 ± 33 mm (Figura 2d) y la distribución sigue una forma normal (Figura 2i) con un valor anómalo en torno a 330 mm. Se considera un mes de septiembre extremo lluvioso (poco lluvioso) como aquel que tenga valores superiores a 220 mm (inferiores a 70 mm). En la Figura 2d se identifica un mínimo de precipitación en el periodo de 1951-1976 y un periodo de máximos después de 1998, consistente con la tendencia al alza en las precipitaciones. Una consideración importante es la relativa a la mayor actividad ciclónica en el océano Pacífico nororiental (Comisión Nacional del Agua [Conagua], 2023) que se da en septiembre. Debido a la circulación atmosférica, buena parte de los ciclones tropicales que se forman en este mes tienden a recurvar hacia territorio nacional (por ejemplo, los huracanes Odile 2014 y Olaf 2021). Cuando algún ciclón tropical pasa o toca tierra cerca de Jalisco, las lluvias suelen alcanzar el centro del estado, incluido el municipio de Tlaquepaque. Es usual que, bajo la influencia de un ciclón tropical, la lluvia se presente de manera intermitente y ligera durante uno o algunos días.

- Octubre: Este mes marca el fin de la temporada de lluvias. Específicamente en Tlaquepaque, las lluvias terminan alrededor del 10 de octubre con una desviación estándar de 3 días, es decir, entre el 7 y el 13 de octubre. La precipitación acumulada es de 53 ± 31 mm. La distribución de la precipitación tiene una forma normal sesgada a la izquierda con eventos extremos lluviosos (poco lluviosos) superiores a 110 mm (inferiores a 15 mm). Al comparar la precipitación media de cada mes con su desviación estándar, octubre es el mes que presenta mayor variabilidad. Esto se puede justificar por la propia variabilidad de los ciclones tropicales cerca de las costas de Jalisco, ya que octubre es el mes en que se ha tenido mayor cantidad de impactos directos, incluso de huracanes de gran intensidad (López Reyes et al., 2021). Lo anterior influye en que: los meses de octubre con impactos directos o ciclones tropicales cercanos a las costas de Jalisco producen un "extra" de precipitación en el interior del estado.

Tabla 1. Valores mensuales de coeficientes de variación de Pearson[6].

MES	Coeficiente de variación de Pearson
Junio	0.313
Julio	0.207
Agosto	0.308
Septiembre	0.224
Octubre	0.585

[6] El coeficiente de variación de Pearson es una medida que indica la variabilidad de la variable en relación con el tamaño de la media, se calcula como sigue: $CV=s/x$, donde s es la desviación estándar y x la media.

En todos los meses se observa alta variabilidad interanual. Por ejemplo, el mes de septiembre de 2013 se acumularon cerca de 350 mm, mientras que el septiembre del año anterior apenas se llegó a 100 mm (Figura 2d). Esta situación se repite prácticamente en todos los meses. Sin embargo, es más evidente al inicio y final de la temporada de lluvias donde los coeficientes de variación de Pearson son mayores (Tabla I). Por lo anterior, los meses de junio y octubre son los que presentan mayor variabilidad en la precipitación acumulada.

3. ¿Hay evidencia de cambios en la precipitación en Tlaquepaque?

Para hablar de cambios en la precipitación es necesario conocer el clima en dos periodos de, al menos, 30 años. En el caso de esta investigación, el primer periodo de estudio es entre 1951 y 1980 (llamado "clima antiguo") y el segundo entre 1993 y 2022 (llamado "clima actual"). En la Figura 3 se observan las climatologías de precipitación acumulada en ambos periodos (superpuestas las distribuciones Normales o Gaussianas). Es evidente un cambio tanto en la forma como en la posición de las medias en la distribución. El clima actual se ha vuelto más lluvioso en Tlaquepaque, con eventos extremos (valores acumulados superiores a 1000 mm) más frecuentes respecto al clima antiguo. De la misma manera, la variabilidad interanual ha disminuido, mostrando una distribución más leptocúrtica.

Al comparar de manera mensual los cambios en la precipitación media (parte superior de la Figura 3), se observa que todos los meses de la temporada de lluvias son más lluviosos, especialmente julio, agosto y septiembre, este último con casi 50 mm más de lluvia en la actualidad. Siendo estrictos, para la temporada de lluvias, sólo en los meses de julio, agosto y septiembre, las diferencias son estadísticamente significativas al 95% (prueba de Kolmogórov-Smirnov). Por otro lado, durante los meses que no son de temporada de lluvias se identifica una disminución cercana a 10 mm en la precipitación acumulada en el clima actual, especialmente en diciembre y enero, ambos con 95% de confianza estadística. Por lo anterior podemos decir que las temporadas de lluvias del clima actual se han vuelto más lluviosas y las temporadas no lluviosas conllevan menor precipitación.

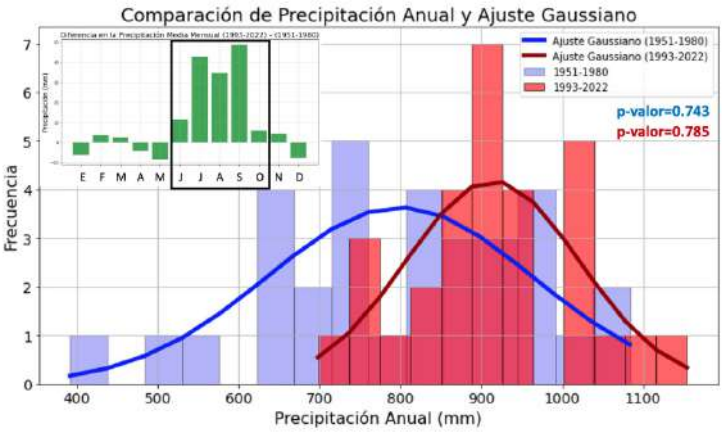


Figura 3. Distribución de precipitación total anual para las climatologías de 1963-1992 y 1993-2022, y diferencias mensuales de la precipitación media [(1993-2022) –(1963-1992)].

El aumento en las lluvias se puede justificar físicamente a partir de un principio básico sobre la humedad relativa y el contenido de vapor de agua del aire (González-Alemán et al., 2023). Al aumentar la temperatura media de la Tierra, el aire tiene mayor capacidad de almacenar vapor de agua, por lo que, en términos sencillos, implica que las nubes de tormenta pueden almacenar y precipitar más agua.

4. Reflexiones finales

Con el objetivo de resumir los puntos más importantes de este trabajo y con la expectativa de que esta información sirva como elemento para planificaciones futuras de gestión ambiental y territorial de Tlaquepaque en los próximos años, a continuación, se presentan algunos puntos y reflexiones finales.

A pesar de que la temporada de lluvias en Tlaquepaque comienza entre el 8 y 14 de junio, este mes presenta alta variabilidad en las precipitaciones acumuladas. Junios muy lluviosos o con un inicio adelantado de la temporada de lluvias pueden representar un reto para realización de obras públicas, actividades agrícolas y ganaderas, así como para la culminación de los trabajos de mantenimiento de sistemas de captación de aguas pluviales. Por ello, se recomiendan varias acciones:

- Anticiparse desde los primeros días de junio en las actividades previas a la temporada de lluvias.
- Vigilar el comportamiento de las condiciones y perspectivas meteorológicas desde el mes de mayo, a través de instituciones como el IAM de la Universidad de Guadalajara.

Además, junio es el mes con mayor frecuencia de TELS, por lo que, tras varios meses con escasas precipitaciones, la temporada de lluvias se inicia con cierta frecuencia de manera súbita, lo que conlleva mayor impacto sobre la población y posibles complicaciones a los servicios públicos.

De la misma manera, durante el resto de los meses de temporada de lluvias, las TELS suelen estar presentes, aunque con menor frecuencia. No obstante, el análisis de cambio en la precipitación ha mostrado que el clima en Tlaquepaque se ha vuelto más lluvioso y, en combinación con el aumento demográfico, la posibilidad de impactos negativos a la población urbana es mayor. Resultaría conveniente analizar la evolución de la precipitación a lo largo del siglo XXI a través de proyecciones climáticas para comprobar si la lluvia tenderá a reproducir el mismo comportamiento que presenta en la actualidad o incluso se intensificará, o, por el contrario, continuará una tendencia como en el periodo de clima antiguo analizado.

Finalmente, se enfatiza que, aunque la temporada de lluvias en Tlaquepaque está bien identificada y caracterizada, al igual que su variabilidad interanual, el pronóstico meteorológico no puede ir a más de siete días con relativa “buena” habilidad, por lo que la información aquí presentada resulta una buena aproximación del comportamiento medio de las lluvias y puede servir para la planificación a medio y largo plazo. Sin embargo, la toma de decisiones operativas a corto plazo (unos pocos días) debe tener como referencia los pronósticos meteorológicos y el asesoramiento de recursos humanos capacitados de manera cotidiana. Todo ello con el objetivo primordial de proteger la integridad de la población y minimizar los impactos negativos en las actividades económicas.

Referencias bibliográficas

Alcalá, J., Meulenert A., García, O., & Ramírez Sánchez, H. U. (2013). AnálIsis de la canícula en el estado de Jalisco y su impacto en la agricultura. Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería, Instituto de Astronomía y Meteorología.

Bravo-Cabrera, José Luis, Azpra-Romero, Enrique, Zarraluqui-Such, Víctor, & Gay-García, Carlos. (2017). Effects of El Niño in Mexico during rainy and dry seasons: an extended treatment. Atmósfera, 30(3), 221-232. https://doi.org/10.20937/atm.2017.30.03.03

Bridgman, Howard A., Bridgman, Howard A., Oliver, John E. (2006). The Madden-Julian oscillation (MJO). The Global Climate System: Patterns, Processes, and Teleconnections. Cambridge University Press. p. 33. ISBN 9781139455732.

Comisión Nacional del Agua (23 de octubre de 2023). Información Histórica de Ciclones Tropicales. https://smn.conagua.gob.mx/es/ciclones-tropicales/informacion-historica.

García Concepción, O., Ramírez Sánchez, H. U., Alcalá Gutiérrez, J., Meulenert Peña, Á., & García Guadalupe, M. E. (2007). Climatología de las tormentas eléctricas locales severas (TELS) en la Zona Metropolitana de Guadalajara. *Investigaciones geográficas*, (63), 7-16.

González-Alemán, J. J., Insua-Costa, D., Bazile, E., González-Herrero, S., Marcello Miglietta, M., Groenemeijer, P., & Donat, M. G. (2023). Anthropogenic Warming Had a Crucial Role in Triggering the Historic and Destructive Mediterranean Derecho in Summer 2022. Bulletin of the American Meteorological Society, 104(8), E1526-E1532. https://doi.org/10.1175/BAMS-D-23-0119.1

Lopez Reyes, M., & Meulenert Peña, Ángel R. (2021). Comparación de las variables físicas que influyen en la rápida intensificación de los ciclones tropicales del Océano Pacífico nororiental durante el periodo 1970-2018. Cuadernos Geográficos, 60(2), 105–125. https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v60i2.15474

Magaña, V., Amador, J., & Medina, S. (1999). The Midsummer Drought over Mexico and Central America. Journal Of Climate, 12(6), 1577-1588. doi: 10.1175/1520-0442(1999)012<1577:tmdoma>2.0.co;2

Perdigón-Morales, J., Romero-Centeno, R., Ordoñez, P., Nieto, R., Gimeno, L., & Barrett, B. S. (2021). Influence of the Madden-Julian oscillation on moisture transport by the caribbean low level jet during the midsummer drought in Mexico. Atmospheric Research, 248, 105243.

Sánchez Rodríguez, R., & CEPAL, N. (2013). Respuestas urbanas al cambio climático en América Latina.

Stensrud, D. J., Gall, R. L., Mullen, S. L., & Howard, K. W. (1995). Model Climatology of the Mexican Monsoon. Journal of Climate, 8(7), 1775-1794. https://doi.org/10.1175/1520-0442(1995)008<1775:MCOTMM>2.0.CO;2.

Inundaciones y escorrentías en la Zona Metropolitana de Guadalajara: el caso de San Pedro Tlaquepaque

Luis Enrique Sánchez-Ramos
Sergio Ricardo Rios-Rios

Introducción

La temporada de lluvias en la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG) viene acompañada de inundaciones y afectaciones en el entorno urbano, localizándose éstas en los mismos sitios año con año. Este patrón en la ubicación de las inundaciones está definido por el relieve natural donde está asentada la ciudad, por el trazado de las vialidades y el diseño urbano. El complejo relieve de la superficie terrestre se caracteriza por la presencia de elevaciones como cerros y serranías, planicies como valles y llanuras, y depresiones como barrancas. La combinación de estas estructuras que caracterizan al relieve provoca que la ZMG se divida en áreas bien definidas por donde escurre el agua. A estas áreas se les conoce como: cuencas hidrográficas. Como veremos más adelante, a través del conocimiento de las cuencas podemos identificar los sitios potencialmente inundables y entender por qué algunas vialidades y colonias tienden a inundarse más que otras.

A lo largo y ancho de estas cuencas, el agua de la lluvia es recolectada desde las partes altas y llevada a las partes bajas mediante una red de drenaje, también llamada escorrentía. La escorrentía es definida como: "el cauce que lleva el agua en una cuenca", son canales que pueden estar asociados con extensiones de terreno plano o escarpado en sus costados. Según la intensidad de las lluvias durante el temporal, puede inundarse súbitamente o permanecer anegado durante algunos meses del año (Breña-Puyol y Jacobo-Villa, 2006). La acumulación del agua tiende a ser en las zonas planas de las cuencas, ya sea en una zona de tránsito o en su punto de salida, donde se puede formar un cuerpo de agua permanente y, en otros casos, cuerpos de agua temporales. En el primer caso tenemos como ejemplo el Lago de Chapala, que es un cuerpo permanente que se encuentra en la cuenca Lerma-Santiago-Pacífico. Caso contrario, durante el temporal de lluvias encontramos pequeños cuerpos de agua y arroyos que pueden crecer mucho en poco tiempo si se presentan tormentas intensas y de larga duración, como la que sucedió el 31 de agosto de 2023, donde diversos puntos de la ciudad quedaron bajo el agua.

En este sentido, las inundaciones son un fenómeno que ocurre naturalmente y se define como el crecimiento de una corriente u otro cuerpo de agua fuera de los límites normales de confinamiento, causando que el agua se acumule sobre áreas que no suelen estar sumergidas. Las inundaciones se pueden clasificar en seis tipos: 1) las fluviales, causadas por el desbordamiento de un río; 2) las urbanas, provocadas por fallas en el sistema de drenaje; 3) las pluviales, que se distinguen por ser la acumulación del agua precipitada en la zona; 4) las súbitas, consecuentes de tormentas intensas que caen en superficies pequeñas y con fuertes pendientes; además, hay otras dos que no aplican para la ZMG: 5) las costeras y; 6) aquellas que son producto del deslizamiento de los glaciares (IPCC, 2012).

Las inundaciones fluviales y urbanas están altamente relacionadas con la modificación de los cauces naturales y son las que más afectan a la ZMG. En la transformación del entorno urbano, el relieve es intervenido eliminando y rellenando los cauces, traspasando los flujos, reteniendo el agua o alterando su forma. Esto provoca que el agua llegue o se acumule en nuevos lugares. A lo anterior, se suma el azolve, que es basura y lodo que obstruye el flujo de estos cauces, provocando la inundación de áreas más grandes con mayor facilidad que en el pasado.

Partiendo de estos antecedentes, en este capítulo nos enfocamos en mostrar la relación entre el cambio y pérdida de las escorrentías naturales y las inundaciones en el municipio de San Pedro Tlaquepaque. Para conseguir este objetivo, consultamos mapas de la topografía pasada y presente del municipio, la historia de estos cambios, la ubicación y modificaciones en los canales y arroyos existentes, así como las áreas inundables y las repercusiones económicas y sociales de estos fenómenos.

Cambios en el paisaje

Partamos del origen orográfico de nuestro municipio. San Pedro Tlaquepaque se encuentra ubicado en la Faja Volcánica Transmexicana y atraviesa una serie de volcanes extintos llamada Cadena Volcánica del Sur de Guadalajara (Luhr y Lazaar, 1985). Estos volcanes extintos los conocemos como Cerro del Tesoro, Cerro de Santa María, Cerro del Cuatro, Cerro Escondido, Cerro de San Bartolo, Cerro de San Martín y Cerro de la Cruz. En conjunto, forman un lomerío que recorre el municipio de poniente a oriente, creando un paisaje con un complejo relieve que presenta muchos desniveles, dando lugar a la formación de escorrentías. Por esta razón, la presencia de arroyos y cuerpos de agua en el municipio es bastante común. Encontramos los conocidos arroyos de Arroyo Seco, San Sebastianito y San Juanate; los humedales en La Duraznera, algunas presas como Las Pintas y bordos creados desde la época colonial. Es importante mencionar que en el municipio encontramos múltiples microcuencas, como lo son la microcuenca del río San Juan de Dios, la de San Andrés y la de Osorio; estas tres vierten su agua hacia la barranca del río Santiago, en el extremo norte de la ciudad de Guadalajara. En la porción sur del municipio encontramos la microcuenca del Ahogado, que es la más grande en Tlaquepaque y cubre también parte de los municipios de Tlajomulco de Zúñiga y el Salto. Esta microcuenca vierte su agua hacia el sur del río Santiago, previo a su unión con el río Verde.

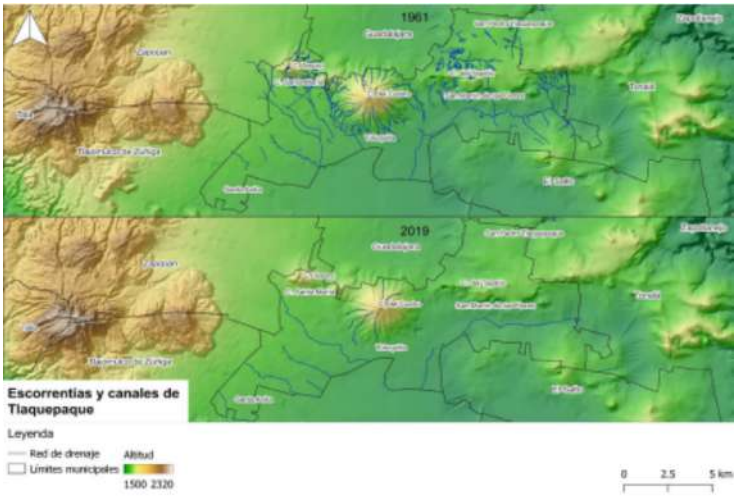
En la actualidad, el crecimiento poblacional ha llevado a urbanizar la mayor parte del territorio tlaquepaquense, disminuyendo las áreas que ayudan a captar el agua o por donde ésta pueda fluir libremente. Sin embargo, no siempre fue así. En el pasado, la mayor parte del municipio estaba cubierto por diferentes tipos de cultivos. En la imagen aérea tomada en 1961 apreciamos que el suelo destinado a cultivos era predominante,

también podemos distinguir que los distintos poblados no se encontraban conurbados entre sí (San Pedro, San Sebastianito, Toluquilla y San Martín de las Flores). Es decir, eran núcleos poblacionales separados por estas grandes extensiones parceladas. Es importante destacar que en la imagen observamos al Cerro del Cuatro libre de toda construcción y con una importante mancha de bosque en su porción más alta. De entre todos los cerros en el municipio, es el único que conserva parte de su bosque, aunque con reducciones importantes.

El pasado y el presente de las escorrentías

Tomando como base la carta topográfica del IIEG de 1961, calculamos que la longitud de las escorrentías y canales en San Pedro Tlaquepaque era de 208.41 km. En la actualidad, usando la carta topográfica 1:50000 de INEGI (2019), encontramos que el municipio sólo cuenta con 42.45 km de escorrentías y canales. A través del proceso de urbanización se perdió el 79.6% de los cauces naturales y canales preexistentes. Esto sin considerar que para 1961 la región ya tenía importantes modificaciones con respecto a las formaciones naturales previas a la presencia humana en la región. En la Figura 1 constatamos la pérdida de estos cauces y las zonas más afectadas, como el área circundante a la cabecera municipal y todos los cerros, con excepción del Cerro del Cuatro. Hay cauces que no están reflejados en el mapa de 2019 porque ahora fluyen a través de las vialidades.

Figura 1. Escorrentías y canales de Tlaquepaque



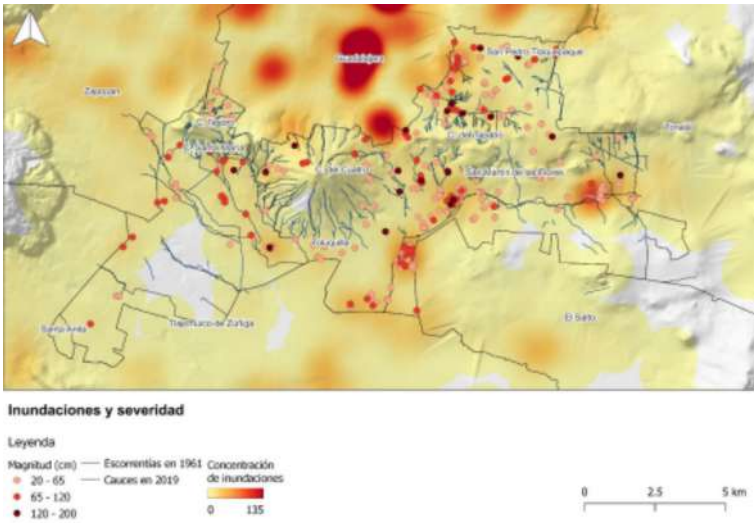
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IIEG (1961) e INEGI (1995 y 2019).

Sitios vulnerables a inundaciones

El Instituto de Planeación Urbana de la ZMG realizó un importante compilado de eventos de inundación, donde midieron diferentes variables, entre ellas la profundidad de la acumulación de agua. Esta variable es importante para analizar la severidad de

las inundaciones porque se relaciona con la intensidad de las tormentas y las posibles afectaciones a la ciudadanía y su patrimonio. Nosotros tomamos esto como una de las bases para analizar la escorrentía y las inundaciones. En la Figura 2 observamos que existe una estrecha relación entre la red de escorrentías que se han perdido y las inundaciones mayores de 20 cm sobre el suelo.

Figura 2. Inundaciones y severidad



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de INEGI (1995) e IMEPLAN (2021).

La escorrentía de la Cadena Volcánica del Sur de Guadalajara hacia la microcuenca del río San Juan de Dios destaca visiblemente en el mapa porque encontramos nubes que indican sitios con inundaciones severas. Desde estos cerros el agua fluye hacia Guadalajara, concentrándose en zonas como Polanco, Miravalle, el Deán y el Agua Azul. Como se menciona anteriormente, las causas de las inundaciones son una combinación de la forma del relieve y la urbanización. La microcuenca del río San Juan de Dios ha sido bastante modificada a lo largo de la historia, hasta el punto de entubar al río. La parte alta de la microcuenca ha perdido la mayoría de su cobertura boscosa, por lo que hay menor retención de agua en los cerros. En la parte media y baja, el agua se deposita en sitios que originalmente eran humedales, como el Deán y el Agua Azul, una zona conocida por sus inundaciones.

En Tlaquepaque Centro también encontramos inundaciones. De acuerdo con el mapa de 1961, el origen de estas inundaciones corresponde a un arroyo que corría desde la Capacha y Haciendas de Tlaquepaque. En la actualidad, el agua fluye por distintas vialidades hasta llegar al cruce de las avenidas Niños Héroes y Marcos Montero. En el caso del Fraccionamiento Revolución, hay escorrentía desde el cerro El Tapatío. Anteriormente había una presa en esta zona, evidenciando que es una zona donde se acumula el agua.

Por otra parte, la mayoría de las inundaciones que se presentan entre San Martín de las Flores y Toluquilla son consecuentes del cauce de un arroyo que llega a la presa de Las Pintas y El Ojo de agua. Este arroyo nace en San Martín de las Flores de Abajo

donde hay una concentración importante de escorrentías y a lo largo de este arroyo se forman varios tcuerpos de agua. En el mapa de 1961 se observan meandros en este arroyo, lo que sugiere cierta antigüedad y su importancia para moldear parcialmente el paisaje. En La Duraznera y Las Pintas también encontramos vulnerabilidad a las inundaciones, dado que en esta zona había algunos humedales que eran alimentados por la escorrentía del cerro El Tapatío y el arroyo anteriormente mencionado.

Al otro lado del municipio, cerca de Santa Anita, también encontramos escorrentías que provienen de los cerros del Bosque La Primavera. Aquí destaca el Arroyo Seco, el cual atraviesa el municipio hasta Santa María Tequepexpan y San Sebastianito. En esta zona de Tlaquepaque aún encontramos algunos campos de cultivo y la presencia de canales. Los sitios mencionados hasta este momento son los que destacan en nuestro análisis por la concentración de inundaciones, pero no son los únicos vulnerables.

Analizando los puntos de inundación por colonia encontramos que hay 71 colonias que presentan puntos de inundación con diferente grado de severidad. Dividimos el grado severidad en tres niveles: nivel 1, de 20 a 65 cm de profundidad; nivel 2, de 65 a 120 cm, y nivel 3, de 120 a 200 cm. De esta manera, hay 53 colonias que tienen inundaciones de nivel 1, 32 colonias tienen puntos donde se acumula el agua entre 65 y 120 cm, y 14 colonias presentan inundaciones de nivel 3, como se observa en el Cuadro 1. Hay varias colonias que presentan varios grados de severidad, destacando La Duraznera y Tlaquepaque Centro por tener los tres grados de severidad. Casi todas las colonias que presentan el nivel más alto de severidad se encuentran en las zonas destacadas con nubes en la Figura 2.

Cuadro 1. Concentración de inundaciones por colonia y nivel de severidad

Colonia	Profundidad de las inundaciones		
	20 a 65 cm	65 a 120 cm	120 a 200 cm
Álamo Industrial		•	
Altos Norte		•	
Altos Oriente		•	
Artesanos	•		
Balcones de Santa María		•	
Campesino	•		
Cerrito	•		
Cerro del Cuatro	•		
Cerro El Tesoro	•	•	
Colonial Tlaquepaque	•		
El Sauz	•		
El Vergel	•		•

Emiliano Zapata	•		
Felipe Ángeles	•		•
Fraccionamiento Arroyo Seco	•		
Fraccionamiento Arroyo Seco	•		
Fraccionamiento el Álamo		•	
Fraccionamiento Los Sauces	•	•	
Fraccionamiento Revolución		•	•
Francisco I. Madero	•	•	
Francisco Silva Romero	•		•
Guadalupana	•		
Guadalupe Ejidal	•		
Haciendas de Vidrios	•		
Hidalgo	•		
Huertas	•		•
ITESO	•	•	
Juan de la Barrera	•	•	
Juntas	•		•
La Calerilla	•		
La Duraznera	•	•	•
Las Flores	•		•
Las Pintas de Abajo	•		
Las Pomas		•	
Lázaro Cárdenas	•		
Liebres	•	•	
Loma Bonita	•		
Loma Verde	•	•	
Lomas de Tlaquepaque		•	
Lomas del Cuatro	•		
López Cotilla	•		
Los Altos			•
Los Gavilanes		•	

Los Hornos			
Los Puestos	•		
Los Santibáñez	•		
Meseros	•		
Micaelita	•		
Miravalle		•	
Ojo de Agua	•	•	
Órgano		•	
Parques Colón	•		
Parques Santa María	•	•	
Paseos del Lago	•	•	
Plan Oriente	•	•	
Rancho Blanco		•	
San María Tequepexpan		•	
San Martín de las Flores de Abajo	•		
San Pedrito	•		•
San Sebastianito	•	•	
Santa Anita		•	
Santa Cruz del Valle		•	
Santa María Tequepexpan	•		•
Seminario	•		
Solidaridad	•		
Tapatío	•		
Tateposco			•
Tepeyac	•		
Tlaquepaque Centro	•	•	•
Toluquilla	•		•
U.H. Vista Hermosa	•	•	
Valle de la Misericordia	•	•	
Total de colonias	**53**	**32**	**14**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IIEG (1961) e INEGI (1995 y 2019).

Daños causados por las inundaciones

Las inundaciones pueden ocasionar estragos que impactan a la ciudadanía en diferentes ámbitos que van desde daños al patrimonio material de la población hasta la pérdida de vidas humanas. Entre los principales daños materiales encontramos alteraciones en la infraestructura de las viviendas y negocios, así como la pérdida de muebles, ropa y artículos de uso común. Además, los vehículos pueden ser arrastrados por la corriente de agua o presentar descomposturas al quedar cubiertos por el agua. En algunas ocasiones, es necesario evacuar a la gente por el riesgo de que se derrumbe su casa o se deslaven cerros contiguos. En situaciones drásticas, suscitan eventos lamentables donde no es posible rescatar a la gente y las tragedias se hacen presentes; en cada temporal de lluvias hay personas que son arrastradas por las corrientes, y algunas desafortunadamente perecen. En el Cuadro 2 se presentan algunos casos ocurridos en los últimos años, de manera resumida, hay eventos catastróficos que impactan a miles de habitantes, ocasionan daños en cientos de viviendas y decenas de vehículos, provocan la caída de árboles y conducen a la necesidad de evacuar y rescatar vidas. Definir el costo de estos daños es, por tanto, una tarea complicada.

Cuadro 2. Ejemplos de afectaciones a causa de las inundaciones

Evento	Daños en la ZMG
Granizada extrema (Junio de 2019)	457 viviendas, daños en 80 vehículos, 11 árboles caídos y 3 negocios con daños estructurales.
Huracán Norta (Agosto de 2021): Desbordamiento de canal y presa de Las Pintas.	653 viviendas afectadas en ocho colonias.
Tormenta intensa (Julio de 2022) Desbordamiento de canal del SIAPA, vaso regulador del Chicharrón y presa de Las Pintas.	714 viviendas afectadas en dos colonias. 51 viviendas con daños al menaje.
Tormenta intensa (Agosto de 2023)	20 personas rescatadas, 141 vehículos afectados, 25 colonias perjudicadas y 10 personas desalojadas por riesgo de deslave.

Datos tomados de: Coordinación Nacional de Protección Civil (2019), Escamilla (2019), El Informador (2021), Partida (2021) y El Informador (2023).

Reflexiones finales

Las inundaciones son un fenómeno natural que sucede en las depresiones de las cuencas y están reguladas por el relieve y la intensidad de las tormentas. La evidencia muestra que el cambio de uso de suelo como resultado de la urbanización es el principal causante de que las inundaciones afecten a la población. Es posible que algunos sitios no presentaran inundaciones, pero con la transformación del paisaje en otro punto de la microcuenca se comenzaron a hacer presentes. Por ello, nace

la importancia de cuidar la parte alta de las cuencas, porque es ahí donde se da la mayor parte de la escorrentía que puede afectar a la ciudadanía. La respuesta a esta problemática no es sencilla ya que en muchas ocasiones se trata de asentamientos irregulares, lo que, aunado al crecimiento acelerado de la ciudad, dificulta la prestación de los servicios básicos por parte de los ayuntamientos. Esto ha llevado a que exista un rezago en los sistemas de drenaje.

Comúnmente, las propuestas para solucionar el problema de las inundaciones versan en torno a la construcción de infraestructura hidráulica, pero como se ha registrado, no es suficiente para contener las escorrentías. Algunas ciudades han optado por un modelo conocido como "ciudad esponja": este modelo de ciudad contempla la construcción de sistemas pluviales de bajo impacto, capaces de adaptarse a los diferentes escenarios del entorno hídrico. Entre las obras que se consideran, hay algunas amigables con nuestro entorno natural, como la permanencia de humedales y bosques, los techos verdes y la retención biológica. Estos elementos son capaces de absorber, filtrar, retener y purificar el agua durante las fuertes lluvias (Li et al., 2017). En San Pedro Tlaquepaque se pueden adoptar algunas de estas medidas en conjunto entre el gobierno y la ciudadanía. Un ejemplo es la recuperación de los espacios verdes en los cerros por medio de la reforestación y restauración de los espacios naturales. Captar agua en las partes altas de las cuencas disminuye los riesgos en la población. Mantener los humedales y evitar la construcción de viviendas sobre los mismos es una medida que reduciría sustancialmente los daños y costos. La ciudadanía también puede ayudar manteniendo jardines en sus casas, cualquier espacio, por pequeño que sea, es de gran ayuda para retener agua.

Ante el escenario del cambio climático es importante tomar decisiones rigurosas en el manejo del espacio urbano. Estudios de los últimos años indican que los eventos climáticos extremos, como los huracanes, son cada vez más frecuentes, tienen mayor duración y son más intensos (González-Trujillo et al., 2023). Estos nuevos escenarios llevarán a una mayor incidencia de inundaciones. Aún estamos a tiempo de prevenir las futuras catástrofes.

Agradecimientos

LES-R agradece a la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA-UNAM) por la beca posdoctoral en el Centro de Geociencias. SRR-R da las gracias a Gabriela Luna por su apoyo y afecto. Damos un especial agradecimiento a Néstor Rodrigo González López por apoyarnos en la corroboración *in situ* de las inundaciones. A Clemente Sánchez Sotomayor por brindar su experiencia en la historia de Tlaquepaque y ayudarnos con la interpretación del mapa de 1961. A Ana Cristina Sánchez por sus sugerencias al manuscrito.

Referencias bibliográficas

Breña, A., y Jacobo, M. (2006). Principios y fundamentos de la hidrología superficial. *Universidad Autónoma Metropolitana, 289*.

Coordinación Nacional de Protección Civil. (2019). Declaratoria de Emergencia por la presencia de granizada severa ocurrida el 30 de junio de 2019 en los municipios de Guadalajara y San Pedro Tlaquepaque del Estado de Jalisco. Diario Oficial de la Federación. Recuperado el 2 de noviembre de 2023 de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565444&fecha=11/07/2019

Escamilla, H. (2019). Suman ya casi medio millar de casas dañadas por granizada en Guadalajara y Tlaquepaque. Publimetro. https://www.publimetro.com.mx/mx/jalisco/2019/06/30/granizo-dana-457-viviendas.html

El Informador. (2021). Inundaciones en Tlaquepaque: Suben a 714 las casas afectadas por lluvias. Recuperado el 2 de noviembre de 2023 de https://www.informador.mx/jalisco/Tlaquepaque-Las-fotos-de-las-inundaciones-tras-lasintensas-lluvias--20210903-0091.html

El Informador. (2023). Cae la tormenta más fuerte del temporal y desata caos. Recuperado el 2 de noviembre de 2023 de https://www.informador.mx/jalisco/Lluvias-en Guadalajara-Cae-la-tormenta-mas-fuerte-del-temporal-y-desata-caos-20230901-0034.html

González-Trujillo, J. D., Román-Cuesta, R. M., Muñiz-Castillo, A. I., Amaral, C. H., & Araújo, M. B. (2023). Multiple dimensions of extreme weather events and their impacts on biodiversity. *Climatic Change*, 176, 155. https://doi.org/10.1007/s10584-023-03622-0

Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco. (1961). Ortofoto de Guadalajara. Recuperado el 2 de noviembre de 2023 de https://iieg.gob.mx/ns/wp content/uploads/2019/11/Ortofoto1961.zip

Instituto Metropolitano de Planeación. (2021). Mapa de eventos históricos de inundaciones. Recuperado el 2 de noviembre de 2023 de https://drive.google.com/file/d/1xOjY83a1vlX04lf9F343xtJcXMD7Mzj7/view?usp=sharing

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (1995). Conjunto de Datos Vectoriales de Información Topográfica F13D66 Guadalajara Este escala 1:50000 serie II. Recuperado el 2 de noviembre de 2023 de https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/imagen_cartografica/1_50_000/702825497224_s.zip Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (1995). Conjunto de Datos Vectoriales de Información Topográfica F13D65 Guadalajara Oeste escala 1:50000 serie II. Recuperado el 2 de noviembre de 2023 de https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/imagen_cartografica/1_50_000/702825628321_s.zip Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2019). Conjunto de Datos Vectoriales de Información Topográfica F13D65 Guadalajara Oeste escala 1:50000. Recuperado el 2 de noviembre de 2023 de https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/pr oductos/geografia/imagen_cartografica/1_50_000/889463831457_s.zip Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2019). Conjunto de Datos Vectoriales de Información Topográfica F13D66 Guadalajara Este escala 1:50000. Recuperado el 2 de noviembre de 2023 de https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/pr oductos/geografia/imagen_cartografica/1_50_000/889463831464_s.zip

IPCC (2012). Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance, Climate Change Adaptation Special Report of the IPCC. Cambridge: Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press

Li, H., Ding, L., Ren, M., Li, C., & Wang, H. (2017). Sponge City Construction in China: A Survey of the Challenges and Opportunities. Water, 9, 594. https://doi.org/10.3390/w9090594

Partida, J. (2021). Inundadas 10 colonias de la ZMG tras desbordamiento de canal y presa. Recuperado el 2 de noviembre de 2023 de https://www.jornada.com.mx/notas/2021/09/03/estados/inundadas-10-colonias-de-la-zmg tras-desbordamiento-de-canal-y-presa/

Desafíos en materia de residuos en el municipio de San Pedro Tlaquepaque

María Azucena Arellano Avelar

Introducción

La generación diaria de residuos representa un grave problema ambiental a nivel mundial para las grandes ciudades, entre sus principales causas se encuentran: el crecimiento demográfico, el desarrollo del sector industrial, los patrones de consumo, limitada educación ambiental, así como la falta de sanciones y vigilancia de acuerdo con la normativa en materia de residuos.

En primer lugar, es importante tomar en cuenta la diferencia entre basura y residuo, ambos se refieren a materiales que ya no son necesarios y se descartan, pero tienen connotaciones diferentes en términos de gestión ambiental, y su distinción principal radica en su manejo y disposición final. La basura se refiere a los desechos sólidos generados en los hogares y en las actividades diarias. Incluye materiales como envases de plástico, papel, cartón, vidrio y restos de alimentos. La basura se caracteriza por ser desordenada y difícil de clasificar, ya que puede contener una variedad de materiales mezclados. Los residuos, por otro lado, se definen en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) como aquellos materiales o productos cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentran en estado sólido o semisólido, líquido o gaseoso y que se contienen en recipientes o depósitos; pueden ser susceptibles de ser valorizados o requieren sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en la misma Ley (DOF, 2003). Los residuos pueden provenir de actividades industriales, comerciales y agrícolas, además de los hogares.

El problema fundamental radica en que de todas las toneladas de desechos que se generan a nivel mundial no se recicla, de acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), en su informe "Perspectivas Globales del Plástico", el consumo de plástico se cuadruplicó en los últimos 30 años, de los cuales la mayor parte son destinados a relleno sanitario, se incineran o se infiltran en el medio ambiente, y apenas el 9% se recicla con éxito. Ante esta situación, es urgente implementar medidas y fomentar la cooperación para reducir la producción de este material a partir del desarrollo de alternativas ecológicas e iniciativas para mejorar la gestión de residuos y aumentar el reciclaje (2022).

Anualmente se producen entre 7,000 y 10,000 millones de toneladas de basura en todo el mundo, de los cuales entre 300 y 500 millones corresponden a residuos peligrosos, por alguna de sus características: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable o biológico infeccioso. Asimismo, se han identificado 28 países que corren un alto riesgo de congestión de residuos, lo que podría generar un manejo inadecuado del material y una posible contaminación con afectación directa al medio ambiente y a la salud humana. Esto incluye a México, India y Uzbekistán, que importan grandes volúmenes de residuos peligrosos (Martínez et al., 2022; CSIC, 2022).

De acuerdo con el Banco Mundial (2018), la gestión ecológicamente racional de los desechos afecta, en gran medida, aspectos cruciales del desarrollo, sin embargo, su manejo suele pasarse por alto al momento de planificar ciudades y comunidades sostenibles, sanas e inclusivas. Compete a los gobiernos tomar medidas urgentes para abordar la gestión de los residuos en beneficio de la población y el planeta.

El manejo de los residuos es un tema que involucra a varios sectores de la sociedad, ya sean públicos o privados, además de que es necesario un marco jurídico institucional para el diseño de políticas públicas desde un ámbito integral, holístico y sistémico, que sirva como instrumento, para mitigar los efectos de la generación de residuos y el inminente deterioro ambiental (Carvajal et al., 2021).

En México se han trabajado propuestas de políticas y programas de gestión en materia de residuos, pero no han sido cambios sustanciales en las formas, técnicas, infraestructura y sistemas de manejo, es decir, se ha avanzado en teoría, pero no en la práctica, pues los residuos siguen siendo manejados como basura y desperdicios no útiles que tienen como destino final el entierro en vertederos poco seguros desde la perspectiva ambiental (Bernache, 2019).

De acuerdo con la Asociación Nacional de Industrias del Plástico (2020), México encabeza la lista de producción de residuos sólidos a nivel Latinoamérica, al generar 1.16 kg por persona al día, seguido por Chile con 1.15 kg y Argentina con 1.14 kg. Al interior del país, considerando el tamaño de la población y las características de las localidades, las entidades federativas que más Residuos Sólidos Urbanos (RSU) generan del total nacional se resumen en la tabla 1, donde se puede apreciar que el estado de Jalisco ocupa el tercer lugar.

Tabla 1. Generación de RSU por entidad federativa en México

Entidad federal	Millones de toneladas	% Total nacional
Estado de México	6.98	15.7
Ciudad de México	3.98	9
Jalisco	3.2	7.1
Veracruz	2.4	5.3

Fuente: Gobierno de México, 2017.

Una gestión eficaz de los residuos es indispensable para lograr ciudades saludables y competitivas, sin embargo, es complicado que la mayoría de los municipios pueda alcanzar este objetivo, debido a que el costo de la gestión de residuos sólidos puede suponer un 50 por ciento de su presupuesto total (ONU-HABITAT, 2022-2023).

Marco legal de los residuos en el contexto nacional

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en el artículo 4°, establece como garantía individual el derecho de toda persona a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar; asimismo, en su artículo 25 señala que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, para que fortalezca la soberanía de la nación y su régimen democrático; y en el artículo 115 menciona que los municipios tienen a su cargo la limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos urbanos, quedando exentos los clasificados como peligrosos, industriales o aquellos provenientes de grandes generadores (SEMADET, 2022).

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), establece los presupuestos mínimos para la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como para la protección al ambiente en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Además, contempla un marco general sobre información y participación en asuntos ambientales, la responsabilidad por daño ambiental y otras formas para recurrir.

Por su parte, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) otorga a la Federación la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas relativas al desempeño ambiental que deberá prevalecer en el manejo integral de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y Residuos de Manejo Especial (RME). Relativo a estos residuos se cuenta con la Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, que contempla los requisitos para el establecimiento, operación y clausura de los sitios de disposición final; la NOM-098-SEMARNAT-2002, que detalla las especificaciones para la incineración de residuos; y la NOM-161-SEMARNAT-2011, que establece los criterios para clasificar a los RME, así como los criterios que deben de observarse para determinar aquellos que estén sujetos a un plan de manejo (SEMADET, 2022).

Posteriormente, la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Jalisco (reformada en 2019), tiene por objetivo regular la preservación y restauración del equilibrio ecológico, con la finalidad de mejorar la calidad ambiental y la calidad de vida de los habitantes del estado, y establecer el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Asimismo, se cuenta también con la Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco para establecer las políticas públicas en materia de gestión de residuos en el estado.

De igual forma, contamos con el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos de Jalisco (PEPGIR) 2016-2022, que busca fomentar la reutilización y valorización de los materiales contenidos en los residuos generados, a través de la promoción, desarrollo y establecimiento de esquemas e instrumentos voluntarios y flexibles para reducir la cantidad de residuos generada y destinada a disposición final.

Finalmente, Jalisco cuenta con Normas Ambientales Estatales referentes a la gestión y manejo de residuos, destacando la NAE-SEMADES-007/2008, que establece los criterios y especificaciones técnicas sobre las cuales se deberá de realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y valorización de los residuos, sin dejar de lado las obligaciones que tienen los gobiernos municipales en relación con la gestión de los residuos.

Antecedentes de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y Residuos de Manejo Especial (RME) en el estado de Jalisco

En Jalisco se generan aproximadamente 2'963,800 y 21'164,003 toneladas anuales de residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial, respectivamente. Sin embargo, una fracción considerable de estos residuos carece de esquemas de aprovechamiento post-consumo, provocando un gran flujo hacia los sitios de disposición final donde, en la mayoría de los casos, no son controlados adecuadamente y causan graves problemas de contaminación puntual en el sitio de disposición, así como en el entorno inmediato, por la dispersión de contaminantes (SEMADET, 2022).

A nivel nacional son cuatro los principales problemas relacionados con la gestión de los residuos sólidos urbanos: el escaso presupuesto que tienen los ayuntamientos para brindar un manejo sustentable de residuos, la limitada información y datos confiables en relación con la producción y manejo de residuos, una separación y aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos menor al 10% y un grave problema ambiental por el manejo precario de los sitios de disposición final de residuos en operación y por los pasivos ambientales que representan los sitios que ya están clausurados (Mendo, Santana & Bernache, 2023).

Siguiendo con Mendo et al. (2023), en Jalisco y el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG) el manejo de los residuos es insuficiente debido a la alta producción de RSU, una mediana calidad en la recolección, un porcentaje bajo de aprovechamiento de los materiales (8%), y un desempeño deficiente en la operación de los sitios de disposición final.

El AMG se encuentra ubicada en la región Centro del estado de Jalisco y está integrada por nueve municipios: Guadalajara, Zapopan, San Pedro Tlaquepaque, Tonalá, El Salto, Tlajomulco de Zúñiga, Ixtlahuacán de los Membrillos, Juanacatlán y Zapotlanejo; y de acuerdo con la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial del Estado de Jalisco (SEMADET), se estima que el AMG generó 5 mil 100 toneladas de RSU por día en 2017, lo cual se tradujo en una generación anual de 1 mil 861 millones de toneladas. En la tabla 2 se puede apreciar la generación diaria de RSU por cada municipio, resaltando que San Pedro Tlaquepaque ocupa el tercer lugar.

Tabla 2. Generación diaria de RSU de los municipios que conforman el AMG

Municipio	Generación RSU (ton/día)
Guadalajara	1,603.24
Zapopan	1,462.83
San Pedro Tlaquepaque	654.89
Tlajomulco de Zúñiga	541.75
Tonalá	528.61
El Salto	172.25
Zapotlanejo	68.79
Ixtlahuacán de los Membrillos	53.26
Juanacatlán	17.5
Total	**5,103.12**

Fuente: SEMADET, 2019, citado en SEMADET, 2022.

De acuerdo con la misma SEMADET, el manejo de los RSU en el AMG está caracterizado por el modelo lineal de recolección-transferencia-disposición, y cuenta con más de 220 rutas de recolección, las cuales transportan aproximadamente 5 mil 100 toneladas diarias de residuos. Del total de toneladas recolectadas sólo el 41%, aproximadamente 2 mil 110 ton/día, son llevadas a una estación de transferencia para ser trasvasadas a vehículos de mayor capacidad. El resto de los residuos son suministrados directamente, mediante los camiones recolectores, a los distintos rellenos sanitarios localizados en el AMG.

La disposición de los residuos está caracterizada por el entierro de los residuos mixtos, aproximadamente 95% de los residuos generados son dispuestos en algún relleno sanitario y únicamente el 5% restante es recuperado mediante esquemas de valorización informal, conocido como "pepena". Entre los principales materiales valorizados se encuentran el PET, cartón, vidrio, papel y el polietileno de alta densidad (HDPE o PEAD).

Situación de los residuos sólidos en el Área Metropolitana de Guadalajara

La situación urbana de la capital tapatía es compleja por la desmesurada cantidad de residuos generados, por tener que conciliar la gestión entre nueve ayuntamientos poco coordinados entre sí, y, particularmente, por la cuestionable presencia de empresas concesionarias como CAABSA, que tiene una participación desmedida en la toma de decisiones sobre el manejo de los RSU en el AMG (Bernache, 2011).

En el AMG la empresa concesionaria CAABSA ha mantenido por décadas un papel preponderante al brindar el servicio de recolección o disposición final de RSU a los municipios de Guadalajara, Tonalá, Tlajomulco de Zúñiga y El Salto; que de acuerdo con Ramírez Blanco (2022), las fechas de término de sus contratos vigentes de concesión son: Guadalajara, 2024; Tonalá, 2026; Tlajomulco, 2027; y El Salto, 2032. Este esquema de negocio se basa en el enfoque convencional de una economía lineal, donde una mayor producción de basura es igual a mayores ganancias para la empresa. Desafortunadamente, esto no fomenta la reducción en la producción de residuos, la disminución del consumo, el reúso, ni el reciclado de desechos, al contrario, ante esta situación se presiona para que las administraciones públicas locales continúen implementando una recolección tradicional obsoleta (Bernache, 2011).

Los contratos leoninos de CAABSA con los municipios de Tonalá, Guadalajara, Tlajomulco de Zúñiga y El Salto impiden que se implemente un sistema actualizado de recolección separada de residuos, y aunque es una realidad que los otros municipios metropolitanos como Zapopan y Tlaquepaque no tienen ese impedimento, tampoco han avanzado en la recolección independiente (Bernache, 2021).

En julio de 2022, la SEMADET lanzó el Programa Estatal de Gestión Integral de Residuos "Jalisco Reduce" con el objetivo de implementar un modelo de gestión de residuos en el estado, orientado hacia políticas que permitan minimizar la generación de residuos y maximizar su aprovechamiento. Contempla tres ejes prioritarios:

1. Economía circular: eje dedicado a la desarticulación del manejo lineal de residuos actual, con el objetivo de desarrollar e implementar mecanismos que permitan maximizar el aprovechamiento de los residuos en cooperación con el sector productivo.

2. Cultura de legalidad: tiene como objetivo implementar el principio de

"Responsabilidad ambiental" mediante el fortalecimiento de las actividades de inspección, vigilancia y adecuación del marco legal.

3. Ciudadanía responsable: eje que obedece al principio fundamental de la pirámide invertida de los residuos (figura 1), cuyo objetivo es disminuir la generación de residuos en el origen y maximizar su aprovechamiento.

Figura 1. Pirámide invertida de los residuos, de acuerdo con el eje 3 del Programa "Jalisco Reduce".

Fuente: https://n9.cl/8q3mr

Respecto a los resultados esperados con este programa y al trabajo previo en el manejo de los residuos en el estado, se puede comentar que trajo aspectos positivos y negativos: en la parte positiva sentó un importante precedente de gobernanza metropolitana en cuestión de gestión de RSU, se pudo controlar a la empresa CAABSA y los ayuntamientos cancelaron concesiones por incumplimiento de contratos; lo negativo fue que en el periodo 2018-2021 se observó en el AMG un grave detrimento de los procesos generales de disposición final de RSU. Con el cierre de Laureles (septiembre de 2021), el proceso de disposición final asociado a las operaciones de la empresa CAABSA se volvió caótico en las "plantas de transferencia" de Matatlán (Tonalá) y en La Cajilota (Tlajomulco de Zúñiga), mismas que se improvisaron como tiraderos a cielo abierto, operando en condiciones deficientes, sin ningún control ambiental (Meléndez, 2022; Gobierno del Estado de Jalisco, 2021 citado en Mendo et al., 2023).

Otro programa que se implementó en algunas colonias urbanas de Guadalajara fue el de Puntos Limpios, que consistió en la instalación de cuatro buzones de colores para recibir separadamente RSU clasificados en orgánicos, papel y cartón, PET, aluminio y otros restos. Para el 2021 se reportaron 228 Puntos Limpios, de los cuales más de doscientos se ubican en el municipio de Guadalajara, otros más en Zapopan y Tlaquepaque. Este programa no parece estar diseñado bajo una lógica de gestión pública y más bien aparenta ser un negocio para algunos funcionarios, pues el resultado de este programa en términos de volumen de residuos separados es insignificante ya que, por lo general, se mezclan los residuos y la gran mayoría de usuarios los utiliza como "bote de basura" (Toledo, 2022, citado Mendo et al., 2023).

San Pedro Tlaquepaque y los residuos

Analizando la situación en el AMG sobre el manejo de los residuos se puede observar que el municipio de San Pedro Tlaquepaque ocupa el tercer lugar respecto a la generación diaria de RSU, con 654.89 toneladas, y la misma posición de acuerdo con el número de habitantes que concentra (682,303). Al parecer, tiene contrato con CAABSA (dado que no se pudo corroborar la información) para la recolecta de residuos, y ésta los dispone en dos rellenos sanitarios, dada la cercanía: Grupo Enerwaste, S.A. de C.V. (ubicado en Predio La Estancia, km 7 carretera Zapotlanejo-Matatlán, desviación Acueducto de Calderón San Gaspar km 3.3) y posiblemente Promotora Ambiental de La Laguna, S.A de C.V. (en Ixtlahuacán de los Membrillos).

Respecto al programa "Jalisco Reduce", se debe seguir fortaleciendo, procurar su seguimiento y supervisión para lograr un mayor éxito en el manejo de los RSU en el municipio, pues se puede observar cómo el programa Puntos Limpios desafortunadamente no ha tenido los resultados esperados, y los residuos se siguen mezclando.

Reflexiones finales

Se hace evidente el trabajo pendiente por atender en materia de residuos en los tres niveles de gobierno: municipal, estatal y federal, además de contemplar la participación ciudadana, pues se reconoce que no ha jugado el papel que le corresponde en la implementación de políticas públicas en este rubro.

El sector académico puede aportar investigación, capacitación y desarrollo de tecnologías para la reducción y el aprovechamiento de residuos, a partir de fortalecer la educación ambiental en todos los niveles educativos, también se pueden generar convenios entre las instituciones educativas y el gobierno, para la generación de programas efectivos que involucren a la sociedad, fomentando así el cuidado del medio ambiente y, particularmente, el manejo adecuado de los residuos.

En lo que respecta a las empresas (de cualquier giro), debe ser obligatoria la obtención de la Certificación Ambiental a nivel estatal, a partir del Programa de Cumplimiento Ambiental Voluntario (PCAV), dado que el rubro sobre el adecuado manejo de los residuos tiene un papel clave en la obtención del certificado. Asimismo, es necesario incentivar a las empresas a que desarrollen prácticas de economía circular, a partir del reciclado y reúso de materiales en sus procesos productivos.

A nivel municipal, debemos promover campañas permanentes sobre cultura ambiental y recolecta de residuos de manejo especial (como pilas, electrodomésticos, celulares, etc.), particularmente en el municipio de San Pedro Tlaquepaque, brindar una mayor difusión y promover la participación de sus habitantes a través de eventos sobre el cuidado del medio ambiente. Sería conveniente que los municipios trabajen en conjunto, para que se compartan propuestas y programas exitosos con el fin de que se repliquen, pero que, al mismo tiempo, se supervisen y se les pueda dar seguimiento, independientemente de los cambios de administración.

Es imperativo que a los programas Jalisco Reduce y Puntos Limpios se les dé continuidad y se evalúe su efectividad en cada uno de los municipios que conforman el AMG, y que se genere un informe ante la SEMADET para que ésta, a su vez, lo socialice con la población y se puedan hacer los ajustes necesarios que permitan avanzar en la reducción y el manejo adecuado de los residuos.

Referencias bibliográficas

Asociación Nacional de Industrias del Plástico. (2020). *Los plásticos*. Ciudad de México, México. Recuperado de https://anipac.org.mx/los-plasticos/

Banco Mundial. (2018). *Los desechos: un análisis actualizado del futuro de la gestión de los desechos sólidos*. Recuperado de https://www.bancomundial.org/es/news/immersive-story/2018/09/20/what-a-waste-an-updated-look-into-the-future-of-solid-waste-management

Bernache Pérez, G. (2019). Evaluación de los Sistemas de Manejo de Residuos en cuatro municipios de Jalisco, México. Revista Internacional De Contaminación Ambiental, 35, 19–27.

Bernache, G. (2011). Cuando la basura no alcance. El impacto de la degradación ambiental. Ciudad de México: Publicaciones de la Casa Chata, CIESAS.

Bernache, G. (septiembre, 2021). La cooperación intermunicipal en la gestión de residuos en Jalisco. En *Memoria del IX Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos* (pp. 324-329). Universidad Tecnológica de Panamá.

Carvajal Romero, H., García Álvarez, M. T., & Teijeiro Álvarez, M. (2021). Evolución de la política medioambiental en la gestión de residuos. *Revista Universidad y Sociedad,* 13(2), 265-275.

Consejo Superior de Investigaciones Científicas. (Martes, 29 Marzo, 2022). *Países que se encuentran en alto riesgo de congestión por basuras*. Gobierno de España.

Gobierno de México, Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales. (2017). *Informe del Medio Ambiente: Residuos 7*. Recuperado de https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe18/tema/cap7.html

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. (2003). Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003. Recuperado de https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPGIR.pdf

Martínez, J., Romero, S., Ramasco, J. & Estrada, E. (2022). The world-wide waste web. La red mundial de residuos. *Nat Comuna* 13 , 1615.

Mendo, A. Santana, E. & Bernache, G. (2023). La basura en Guadalajara: entre la concesión y la contaminación. En D., Gómez-Álvarez, C.I., Moreno y M. E., Jaramillo-Molina (Coor). *Jalisco a medio camino, Balance parcial 2018-2022. Volumen I. Políticas Públicas Locales* (pp. 359-386). Guadalajara, México: Universidad de Guadalajara.

Organización de las Naciones Unidas. (2022-2023). Recolectar y eliminar residuos de manera eficiente. Recuperado de https://onuhabitat.org.mx/index.php/recolectar-y-eliminar-residuos-de-manera-eficiente

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2022). *La contaminación por plástico crece sin cesar, en tanto que la gestión de residuos y el reciclaje se quedan cortos*. Recuperado de https://www.oecd.org/espanol/noticias/perspectivas-globales-del-plastico.htm

Ramírez Blanco, M. (4 de agosto de 2022). Tras varios ultimátum, municipios metropolitanos ahora van por un SIAPA de la basura. UdeG Noticias. En https://udgtv.com/noticias/tras-varios-ultimatum-metropolitanos-ahora-van-siapa-basura/

Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial del Estado de Jalisco. (2022). *Jalisco Reduce, Programa Estatal de Gestión Integral de Residuos*. Recuperado de https://semadet.jalisco.gob.mx/sites/semadet.jalisco.gob.mx/files/jaliscoreduce.pdf

Cambio climático y escenarios para San Pedro Tlaquepaque

Valentina Davydova Belitskaya

Introducción

El 14 de diciembre de 2020 se publicó el Plan de Acción Climática del Área Metropolitana de Guadalajara (PACmetro), el instrumento rector de la política climática a nivel metropolitano (IMEPLAN, 2021). "El PACmetro es un instrumento de planeación estratégica alineado a los objetivos del Acuerdo de París, el cual integra de manera socialmente inclusiva y equitativa los componentes de adaptación y mitigación, resaltando así las interdependencias para una implementación eficaz y eficiente" (IMEPLAN, 2020).

Para atender los componentes de adaptación y mitigación, el AMG ha tomado en la formulación del PACmetro una ruta de acción climática orientada en los siguientes puntos:

1. La reducción progresiva y ambiciosa de emisiones en sectores clave.
2. El fortalecimiento de la capacidad adaptativa metropolitana con enfoque preventivo.

Para poder progresar en esta dirección, las autoridades del estado y del AMG, en particular, se han comprometido a dedicar recursos humanos, financieros, técnicos, de gestión, así como conocimiento y los mecanismos de gobernanza. A partir de esta ruta, el PACmetro contempla tres objetivos correspondientes (IMEPLAN, 2020):

- Objetivo 1 (mitigación): Una metrópoli carbono neutral, basada en la gestión integral de los residuos, la movilidad masiva y no motorizada, el suministro de energía renovable y el uso eficiente de la energía.

- Objetivo 2 (adaptación): Una metrópoli resiliente que sea sustentable e incluyente ante los impactos climáticos.

- Objetivo 3 (gobernanza): Una metrópoli coordinada, participativa e incluyente con liderazgo climático.

Es decir, que a partir de este compromiso cada municipio del AMG debe recibir los presupuestos dignos para promover las acciones climáticas en áreas de su responsabilidad, así como poder concertar a sus especialistas en atención de dichos objetivos. Sin embargo, y a pesar de los documentos que muestran compromisos del estado y del AMG, hasta la fecha existen fuertes carencias presupuestales y de recursos humanos para cumplir con estas tareas localmente, pues la transición hacia emisiones "cero" o ciudades neutras en carbono demanda enormes inversiones en los sistemas energéticos, edificación verde e "inteligente", más la infraestructura de transporte urbano eficiente y suficiente en atención a las demandas de la población. Al mismo tiempo, las ciudades deben tomar medidas para protegerse de los impactos actuales y futuros del cambio climático, tales como olas de calor, lluvias torrenciales e inundaciones a su causa, más los suelos impermeables en las zonas urbanas altamente construidas.

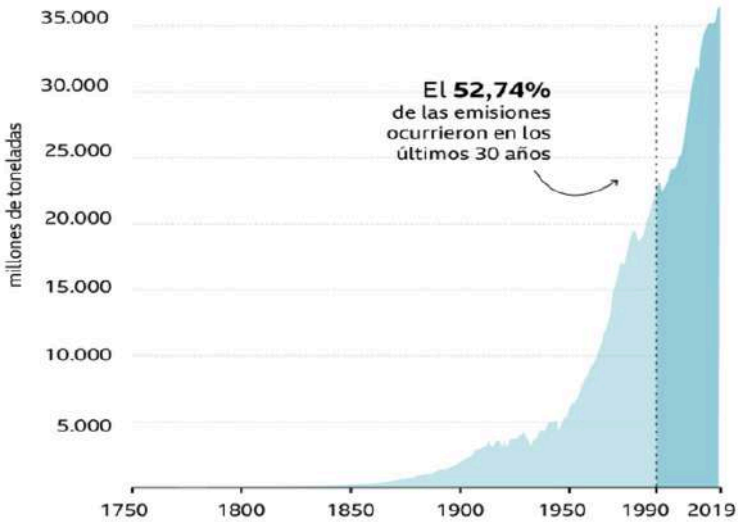
Sin embargo, el análisis de la información climática, así como las proyecciones de temperatura media anual, temperatura máxima promedio anual y el total anual de precipitación del Área Metropolitana de Guadalajara, tanto para escenarios optimistas como para pesimistas, publicados en el mismo reporte del IMEPLAN (2020) muestran una urgente necesidad de iniciar con las acciones de adaptación preventivas de acuerdo con la sensibilidad climática y vulnerabilidad poblacional.

Según las proyecciones desarrolladas para escenarios RCP4.5 y RCP8.5 (Grupo de Liderazgo Climático C40, 2020) y realizados para dos perfiles de tiempo: 2015-2039 (corto-mediano plazo) y 2045-2069 (mediano-largo plazo), en el Área Metropolitana de Guadalajara se detecta una definitiva señal de incremento de la temperatura media anual. Aquí conviene aclarar que escenario RCP es una trayectoria de concentración representativa (RCP, por sus siglas en inglés), es decir, una proyección teórica de una trayectoria de concentración de gases de efecto invernadero (no emisiones) adoptada por el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC, 2019). De acuerdo con esta clasificación, las emisiones en RCP4.5 alcanzan su punto máximo alrededor de 2040, luego disminuyen; mientras que en RCP8.5, las emisiones continúan aumentando durante todo el siglo XXI, siendo el escenario "business as usual" (negocios como siempre). El escenario RCP8.5 se considera como escenario pesimista, desde el quinto reporte del IPCC se ha pensado que esto es muy poco probable, pero aún posible (BBC, 2020).

El reporte especial del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, 2018) ratifica que "el cambio climático ya está afectando a las personas, los ecosistemas y los medios de vida de todo el mundo". Explica que limitar el calentamiento a 1,5 ºC es posible según las leyes de la química y la física, pero para ello se necesitan transiciones sin precedentes en todos los aspectos de la sociedad. Sin embargo, en este reporte no se habla sobre posibles repercusiones en las economías nacionales al tratar de bajar "sin precedentes" las emisiones, afectando la producción de industrias nacionales o actividades del campo, lo que a su vez puede afectar el PIB nacional. De hecho, hasta la fecha no se resuelve el asunto de ayuda económica que deben brindar los países desarrollados a los países en desarrollo para promover las energías verdes o renovables, tema que se levantó en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en 2018 o la Conferencia de las Partes de la CMNUCC, llamada COP24 (IBERDROLA, 2023). Es decir, hay muchos eventos e intentos para alcanzar a dar solución a la problemática del cambio climático, buscando las políticas de mitigación y de adaptación mediante las acciones climáticas específicas de acuerdo a la región geográfica, país y sus particularidades del desarrollo económico y social.

Sin embargo, la concentración de los gases del efecto invernadero (GEI) continúa en aumento (Figura 1), por lo que cada país, cada estado y cada municipio debe actuar de inmediato buscando aquellas acciones climáticas que realmente pueden brindar una mejora en la resiliencia regional ante los impactos climáticos. Para una planeación y desarrollo de estas acciones se requiere un preciso diagnóstico de la sensibilidad climática local o regional, conocer la vulnerabilidad física y social, así como estimar la magnitud de la señal del cambio climático en su localidad.

Figura 1. Emisiones totales de CO2 por año



Fuente: Global Carbon Project (BBC, 2021)

La sensibilidad climática es una medida de cómo responde la temperatura del sistema climático a un cambio en el forzante radiativo. Por lo general, se expresa como el cambio de temperatura asociado con una duplicación de la concentración del dióxido de carbono en la atmósfera. El forzante radiativo es variación, expresada en W/m2, del flujo radiativo en la parte superior de la atmósfera, debida a una variación del causante externo del cambio climático; por ejemplo, una variación de la concentración de dióxido de carbono o de la radiación solar (UC, 2017). Mientras que, y de acuerdo con la Ley General de Cambio Climático, la vulnerabilidad se define como "el grado en que los sistemas pueden verse afectados adversamente por el cambio climático, dependiendo de si éstos son capaces o incapaces de afrontar los impactos negativos del cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y los eventos extremos". La vulnerabilidad no sólo depende de las condiciones climáticas adversas, sino también de la capacidad de la sociedad de anticiparse, enfrentar, resistir y recuperarse de un determinado impacto. La magnitud de la vulnerabilidad está en función del carácter, dimensión y velocidad de la variación climática a la que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad y su capacidad adaptativa (IPCC, 2007; DOF, 2012; INECC, 2019):

$V = E + S - CA$
Dónde:

V = Vulnerabilidad.
E = Exposición, es decir, amenazas climáticas que afectan al objeto vulnerable actualmente y en el futuro.
S = Sensibilidad, siendo condiciones susceptibles del objeto vulnerable.
CA = Capacidad Adaptativa, es decir, capacidades institucionales para atender los impactos potenciales del cambio climático.

En el Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático (INECC, 2019) se muestran los niveles de vulnerabilidad de acuerdo con la escala de priorización calculada o estimada con base en las recomendaciones internacionales (IPCC, 2007) y descritos en el texto del Atlas. Se puede ver que la vulnerabilidad climática es relativamente baja para la mayoría de los municipios de Jalisco (Figura 2), considerando que sólo 6 municipios están catalogados con el tercer nivel de priorización (en rojo), 23 municipios se estiman hasta un segundo nivel de priorización (en amarillo) y 66 de los municipios se clasifican en un primer nivel de priorización (en verde). De acuerdo con este estudio, el municipio de San Pedro Tlaquepaque no se considera significativamente vulnerable, ya que no está catalogado con alguno de los tres niveles de priorización. Sin embargo, el análisis de vulnerabilidad de asentamientos humanos ante estrés hídrico, olas de calor, deslaves, también la producción forrajera pecuaria ante estrés hídrico e inundaciones posicionan al municipio en una escala de medio vulnerable a muy vulnerable (INECC, 2019). De hecho, la presente sequía (2019-2023), así como los drásticos eventos de olas de calor registrados en México, y particularmente en Jalisco, durante los últimos 3 años proyectan otra visión sobre la vulnerabilidad de la población del municipio San Pedro Tlaquepaque, Jalisco.

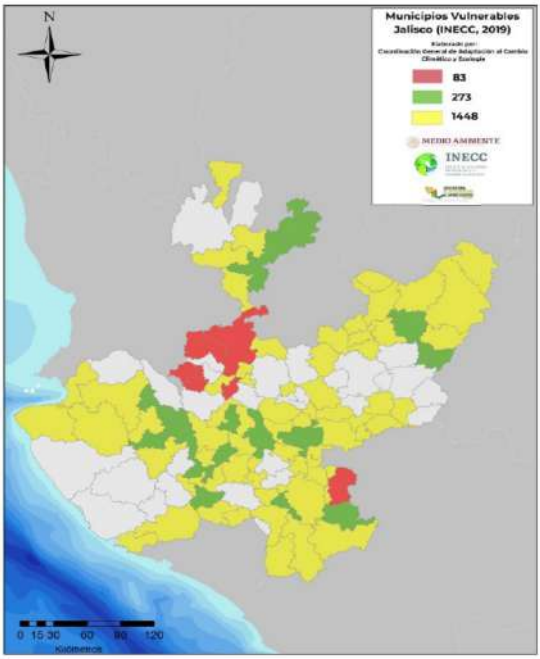


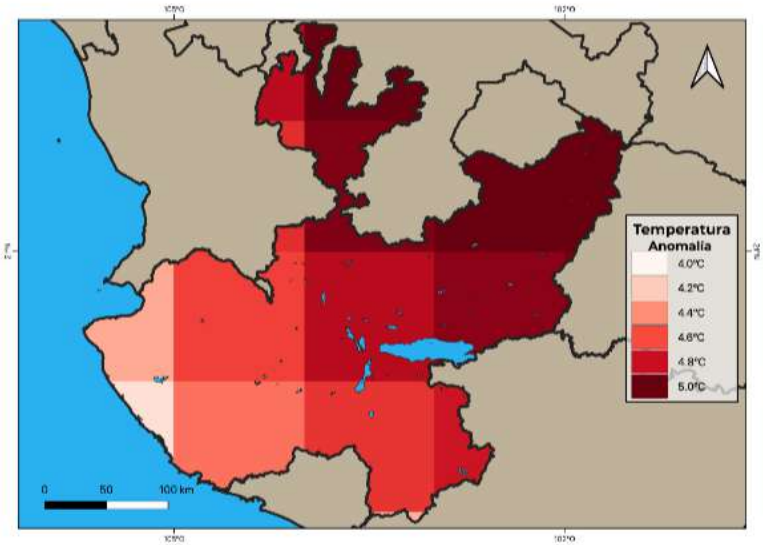
Figura 2. Clasificación de municipios vulnerables.

Fuente: Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático (INECC, 2019).

Diagnóstico y escenarios del cambio climático para el municipio de San Pedro Tlaquepaque

Las proyecciones del cambio climático por temperatura y precipitación para el estado de Jalisco y para sus municipios a escala local fueron actualizadas a dos modelos: RCP4.5 y RCP8.5. De acuerdo con el INECC (2019), el municipio de San Pedro Tlaquepaque se encuentra en una región con la proyección de la anomalía de temperatura creciente hasta 2.1°C a mediano plazo (2041-2060) y 4.8°C a largo plazo (2081-2100) (Figura 3).

Figura 3. Anomalía de temperatura media anual al peor escenario o escenario pesimista RCP8.5.

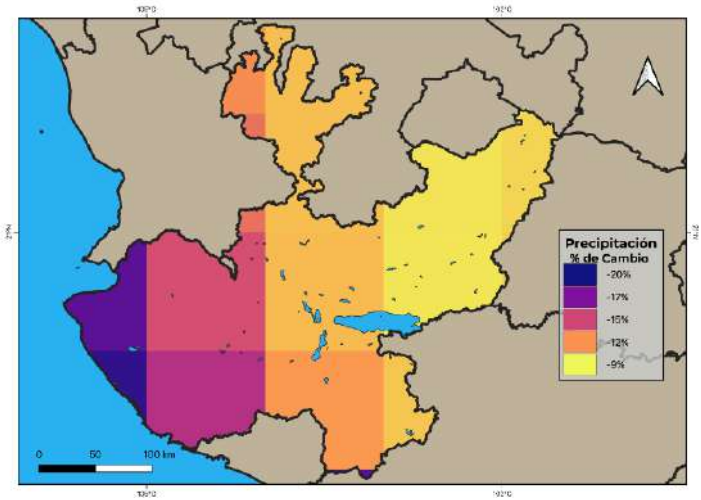


Fuente: https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/page/Proyecciones/img/14_ATem.png

El análisis de los modelos según el escenario RCP8.5 marca el mismo comportamiento creciente de anomalías de temperatura máxima y mínima hasta 4.9°C y 4.4°C, respectivamente. Sólo las proyecciones del escenario PCP 4.5 los que consideran el incremento de emisiones de los gases efecto invernadero en su punto máximo alrededor del año 2040, visualizan el incremento de temperatura media anual de 1.6°C a mediano plazo y 2.2°C a largo plazo.

El mismo modelo RCP8.5 proyecta a largo plazo (2081-2100) en la región en donde se sitúa el municipio San Pedro Tlaquepaque una disminución de la precipitación hasta un 12% (Figura 4), mientras que el modelo RCP4.5 estima una pérdida de precipitación total anual hasta un 5.1%. Desafortunadamente no existen los estudios específicos y estimaciones de las señales del cambio climático a escala local, tampoco existe un análisis de tendencia en eventos climáticos como lluvias intensas, días con precipitación, frecuencia de olas de calor y algunas otras variables climáticas que son de mucha importancia para estimar la vulnerabilidad real de la población del municipio (Grupo de Liderazgo Climático C40, 2020).

Figura 4. Anomalía de precipitación total anual al peor escenario o escenario pesimista RCP8.5.



Fuente: https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/page/Proyecciones/img/14_Prec.png

Reflexiones finales

El análisis de la información disponible en el IMEPLAN e INECC muestra una falta de estimación y perspectivas climáticas para San Pedro Tlaquepaque, por lo que se visualiza la necesidad de realizar este estudio a partir de la información climatológica local y regional. Existen varias publicaciones (Davydova Belitskaya et al., 1999; Davydova Belitskaya, 2004; Parada Gallardo, 2012) que ubican al municipio de San Pedro Tlaquepaque en el centro de la isla urbana de la zona metropolitana de Guadalajara, lo cual suma el efecto de las olas de calor a causa del cambio climático con los impactos locales de la isla de calor. La falta de arbolado o áreas verdes (Figura 5) condiciona el comportamiento extremo de temperatura en la región, lo que a su vez puede inducir problemas de salud a la población a causa de estrés térmico, deshidratación y golpes de calor.

Figura 5. Áreas verdes por municipio en la zona metropolitana de Guadalajara.

Fuente: https://www.publimetro.com.mx/mx/jalisco/2018/01/08/metropoli-falta-areas-verdes.

Referencias bibliográficas

BBC. (09 de marzo de 2020). *The Inquiry: Have our climate models been wrong?* Obtenido de BBC World News: https://www.bbc.co.uk/programmes/w3csythg

BBC. (6 de noviembre de 2021). *Los gráficos que muestran que más del 50% de las emisiones de CO2 ocurrieron en los últimos 30 años*. (B. N. Mundo, Ed.) Recuperado el 26 de Septiembre de 2023, de BBC News Mundo Web Site: https://www.bbc.com/mundo/noticias-59013521

DOF (Diario Oficial de la Federación). (6 de junio de 2012). Ley General de Cambio Climático. México, D.F., México. Obtenido de http://ordenjuridico.gob.mx/Leyes para todos/LGCC.pdf

Grupo de Liderazgo Climático C40. (2020). *Actualización de los escenarios y trayectorias de emisiones relativos a los primeros escenarios construidos y reportados*. Guadalajara, Jalisco, México: IMEPLAN. Recuperado el 2023 de septiembre de 30

IBERDROLA. (2023). *Cumbre del Clima:* COP 24. (IBERDROLA, Editor) Recuperado el 30 de Septiembre de 2023, de IBERDROLA: Cumbre del Clima: COP24 Web site: https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/contra-cambio-climatico/politicas-cambio-climatico/cop24

IMEPLAN. (2020). *Plan de Acción Climática del Área Metropolitana de Guadalajara*. Guadalajara, Jalisco, México: Coordinación de Comunicación Metropolitana, IMEPLAN. Recuperado el 30 de septiembre de 2023, de https://drive.google.com/file/d/1FteGzzAA-LThdQ8CjWn62WDahSTazPp6/view

IMEPLAN. (2021). *Metodología de Evaluación del Impacto Metropolitano*. Guadalajara, Jalisco, México: IMEPLAN. Recuperado el 30 de septiembre de 2023, de https://www.imeplan.mx/wp-content/uploads/2021/12/Metodología-Impacto-Metropolitano-2021-digital.pdf

INECC. (2019). *Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático México*. México, D.F., México: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. Obtenido de Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático México.https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/page/fichas/ANVCC_LibroDigital.pdf

IPCC. (2007). *Cambio Climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Ginebra, Suiza: IPCC. Recuperado el Septiembre 24 de 2023, de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_sp.pdf

IPCC. (2018). *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and*. (V. P.-O. Masson-Delmotte, W. Moufouma-Okia,, C. Péan,, R. Pidcock,, S. Connors, J. Matthews, . . . T. Waterfield, Edits.) Cambridge, UK and New York, NY, USA,: Cambridge University Press. doi:https://doi.org/ 10.1017/9781009157940

IPCC. (04 de noviembre de 2019). *SCENARIO PROCESS FOR AR5*. Obtenido de Technical Guidelines, Fact Sheets and other Supporting Material: https://sedac.ciesin.columbia.edu/ddc/ar5_scenario_process/RCPs.html

UC (Pontífica Universidad Católica de Chile). (2017). *Glosario del Centro UC Cambio Global*. Obtenido de Centro UC Cambio Global Web site: https://cambioglobal.uc.cl/comunicacion-y-recursos/recursos/glosario/sensibilidad-climatica

La progresividad del derecho humano al medio ambiente. Caso San Pedro Tlaquepaque

Katya Marisol Rico Espinoza

Introducción

Los derechos humanos son el conjunto de bienes indispensables que posibilitan la elección y materialización de los planes de vida que se proponen las personas, aquellos que, en esencia, nos permiten vivir con dignidad y desarrollarnos integralmente (SCJN, s.f.), los cuales a lo largo de la historia han podido consolidarse no sólo en instrumentos internacionales (por ende, identificados como universales en tratados, en el derecho internacional consuetudinario, los principios generales y otras fuentes del derecho internacional), sino también en las propias legislaciones domésticas, donde actualmente se encuentran reconocidos y protegidos por el derecho y, en consecuencia, su garantía se encuentra a cargo del Estado, que es a quien primeramente se le debe exigir su cumplimiento.

En México los derechos humanos son una realidad constitucional, situación que ha sido evidente desde la década de los noventa, ya que poco a poco se han ido integrando a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM). Esto se ha replicado a nivel estatal, ya que la autonomía constitucional de las entidades federativas ha ido involucrando un catálogo de derechos humanos, en ocasiones aún más amplio y protector que el que marca la CPEUM[1], empujando así a los municipios a tomar cartas sobre el tema.

Por su parte, el municipio ha marcado un papel trascendental, ya que a partir de un par de reformas constitucionales al artículo 115 de la CPEUM, involucrándose directamente en las facultades que inicialmente mantenía la federación, como es el caso del medio ambiente y su territorio. Es entonces que el municipio es considerado el ente de gobierno más cercano a la población, y como consecuencia tiene una responsabilidad muy importante en la materia.

Lo anterior resulta fundamental para identificar también la trascendencia de nuestro actual texto constitucional, ya que, a partir de la reforma en materia de derechos humanos del 2011, cuenta con una serie de principios que comprenden a todas las au-

[1] Como el caso de la Constitución Política de la Ciudad de México.

toridades para que, en el ámbito de sus competencias, promuevan, respeten, protejan y garanticen los derechos humanos de conformidad con los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad. Con base en esto, el presente documento versará sobre la progresividad en la normativa municipal de San Pedro Tlaquepaque para configurar y garantizar el derecho a un medio ambiente sano en su territorio.

Breves antecedentes del principio de progresividad

Hablar de derechos humanos en la actualidad es sin duda invocar una línea transversal que involucra prácticamente a todas las esferas de gobierno. En ese tenor, la autoridad municipal ha venido transitando de una potencial atención y vinculación en materia de derechos humanos a un cambio generador de garantía y certeza jurídica, situación que, en materia de medio ambiente, ha cobrado mayor relevancia en los últimos años en el municipio de San Pedro Tlaquepaque, dando pie a una progresividad en la materia.

Pero ¿cómo es que esto ha sido posible? o, mejor dicho, ¿a qué se debe esta progresividad? Para entender el tema es necesario regresarnos un poco a la historia de los derechos humanos, en específico a partir de la segunda mitad del siglo XX, con la finalización de la Segunda Guerra Mundial en 1945, ya que, como resultado de la discusión internacional, fue necesario generar acuerdos para prevenir este tipo de conflictos y atrocidades, creando así documentos e instituciones cuya finalidad sería salvaguardar la paz y seguridad internacional, encaminadas a proteger la dignidad humana.

En ese contexto surge la Declaración Universal de Derechos Humanos, aprobada por la Asamblea General de la Organización de Naciones Unidas (ONU) en 1948, documento que enlistó 30 artículos que consagran la protección de derechos civiles y políticos, así como de derechos económicos, sociales y culturales. Estos derechos también se aterrizaron en dos instrumentos internacionales vinculantes relevantes, a saber: el Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos (PIDCP)y el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC), ambos aprobados en 1966 y obligatorios para México desde 1981.

Ahora bien, hay que identificar que ambos pactos guardan relación, pero también marcan una diferencia palpable: el PIDCP compromete a los Estados a respetar y garantizar los derechos reconocidos en dicho instrumento, sin discriminación alguna, mientras que el PIDESC compromete a los Estados a adoptar medidas, tanto por separado como mediante la asistencia y la cooperación internacional, especialmente económicas y técnicas, hasta el máximo de los recursos de que disponga, para lograr progresivamente, por todos los medios apropiados (en particular, la adopción de medidas legislativas), la plena efectividad de los derechos reconocidos en el pacto, iniciando así formalmente la búsqueda de la progresividad de los derechos humanos.

En 1977 la Asamblea General de la ONU, en su resolución 32/130, reafirmó que "todos los derechos humanos y libertades fundamentales están interrelacionados y son indivisibles", lo que actualmente se ha identificado como los principios de interdependencia e indivisibilidad. Al respecto, el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (CESCR, por sus siglas en inglés), al emitir la Observación 5 General número 3 en 1990, distingue el párrafo 9 que puntualiza que la "progresiva efectividad" implica un reconocimiento de que la plena efectividad de todos los

derechos económicos, sociales y culturales podrá lograrse en un periodo de tiempo, lo que significa que los Estados deben adoptar medidas eficaces para la realización efectiva y cumplimiento de cada uno de los derechos, planeando a corto, mediano y largo plazo, pero procediendo de manera pronta y expedita.

En la década de los noventa, durante la celebración de la Convención Mundial de Derechos Humanos, se aprobó la Declaración y Programa de Viena, sobresaliendo su numeral 5 que precisa que "todos los derechos humanos son universales, indivisibles e interdependientes y están relacionados entre sí".

Si bien el principio de progresividad inicialmente ha sido vinculado con los derechos económicos, sociales y culturales, se ha señalado su importancia también para los derechos civiles y políticos, y más recientemente para los derechos ambientales. En este tenor, este principio se relaciona directamente con la prohibición para los Estados de llevar a cabo acciones que representen un retroceso injustificado a los niveles ya alcanzados de cumplimiento, lo que se conoce también como la "no regresividad" en la protección y garantía de derechos humanos.

La progresividad dentro del sistema jurídico mexicano

Este principio aparece formalmente en la CPEUM hasta la reforma en materia de derechos humanos que se publicó el 10 de junio de 2011 en el *Diario Oficial de la Federación,* misma que involucró 11 artículos. Para el caso que nos ocupa, habremos de enfocarnos en el artículo 1° Constitucional, el cual reconoce que "en los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección", y en su tercer párrafo, dicho artículo precisa que "todas las autoridades, en el ámbito de sus competencias, tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos de conformidad con los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad".

Al respecto, el máximo órgano jurisdiccional en México, la Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) ha puntualizado que el principio de progresividad implica tanto gradualidad como progreso. Sobre el primero de los señalados, se refiere a que, generalmente, la efectividad de los derechos humanos no se logra de manera inmediata, sino que conlleva todo un proceso que supone definir metas a corto, mediano y largo plazo. Por su parte, el progreso implica que el disfrute de los derechos siempre debe mejorar. En tal sentido, el principio de progresividad de los derechos humanos se relaciona no sólo con la prohibición de regresividad del disfrute de los derechos fundamentales, sino también con la obligación positiva de promoverlos de manera gradual, ya que el Estado mexicano tiene el mandato constitucional de realizar todos los cambios y transformaciones necesarias en la estructura económica, social, política y cultural del país, de manera que se garantice que todas las personas puedan disfrutar de sus derechos humanos. Por tanto, dicho principio exige a todas las autoridades del Estado mexicano, en el ámbito de su competencia, incrementar el grado de tutela en la promoción, respeto, protección y garantía de los derechos humanos y también les impide, en virtud de su expresión de no regresividad, adoptar medidas que sin plena justificación constitucional disminuyan el nivel de la protección a los derechos humanos de quienes se someten al orden jurídico del Estado mexicano (SCJN, Segunda Sala, 2019).

Por lo que el principio de progresividad engloba una modalidad de no regresión,

es decir, al ampliar el alcance y tutela de algún derecho humano, las autoridades se encuentran impedidas para emitir cualquier acto que limite, restrinja, elimine o desconozca el alcance y tutela previamente reconocido a algún derecho humano, así como que su interpretación implique desconocer la extensión y nivel de tutela admitidos con anterioridad (SCJN, Plenos de Circuito, 2018). Así, el alcance y nivel de protección reconocidos a los derechos humanos tanto por la CPEUM como por los tratados internacionales deben ser concebidos como un mínimo que el Estado Mexicano tiene la obligación inmediata de respetar y, a la vez, el punto de partida para su desarrollo gradual (deber positivo de progresar) (SCJN, Primera Sala, 2017).

Con los anteriores precedentes, podemos identificar entonces que el principio de progresividad representa una razón de ser, de atender y, en su caso, mejorar o perfeccionar el goce y disfrute de los derechos humanos, en donde no siempre es de manera inmediata, sino que en ocasiones se puede brindar de manera gradual.

El derecho al medio ambiente

Con base en lo anterior, veamos ahora cómo es que el derecho al medio ambiente ha ido ganando fuerza en los últimos cincuenta años. Para iniciar debemos señalar que el concepto de medio ambiente encuentra una de sus primeras definiciones en la I Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, realizada en Estocolmo en 1972, donde se definió como el "conjunto de elementos físicos, químicos, biológicos y de factores sociales, capaces de causar efectos directos o indirectos, a corto o largo plazo, sobre los seres vivos y las actividades humanas" (ONU, 1972).

El fundamento de este derecho se encuentra regulado en diversos instrumentos internacionales sobre derechos humanos, como: artículo 25 de la Declaración sobre el Progreso y Desarrollo en lo Social; principios 1, 2, 3, 4, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19 y 22, de la Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano; principios 1, 3, 10, 15, 16 y 25, de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo; artículo 12.2, inciso b, del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales; artículo 1° de la Convención Americana sobre Derechos Humanos; artículo 11 del Protocolo Adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos en Materia de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (también conocido como el Protocolo de San Salvador).

Incluso la Asamblea General de la ONU emitió la resolución A/HRC/48/L.23/Rev.1, en donde se pronuncia en torno al derecho humano a un medio ambiente sin riesgos, limpio, saludable y sostenible, en ella reitera todas sus resoluciones sobre los derechos humanos y el medio ambiente, siendo las más recientes: 45/17, de 6 de octubre de 2020; 45/30, de 7 de octubre de 2020; y 46/7, de 23 de marzo de 2021, y las resoluciones pertinentes de la Asamblea General, en donde se reconoce el desarrollo sostenible en sus tres dimensiones (social, económica y ambiental) y la protección del medio ambiente y los ecosistemas, estas contribuyen al bienestar humano y al disfrute de los derechos humanos y promueven ambos, incluido el disfrute de los derechos a la vida, al más alto nivel posible de salud física y mental, a un nivel de vida y una alimentación adecuados, a la vivienda, al agua potable y el saneamiento y a la participación en la vida cultural, para las generaciones presentes y futuras[2].

La ONU ha reafirmado que los Estados tienen la obligación de respetar, proteger y promover los derechos humanos, entre otras cosas, en todas las actividades destinadas a hacer frente a los problemas ambientales, y de adoptar medidas para proteger los derechos de todas las personas reconocidos en diversos instrumentos internacio-

nales, preparados por el Relator Especial sobre la cuestión de las obligaciones de derechos humanos relacionadas con el disfrute de un medio ambiente sin riesgos, limpio, saludable y sostenible (ONU A. G., 2018), por lo que todas las autoridades en el ámbito de sus competencias se encuentran con la responsabilidad de adoptar las medidas necesarias para atender el tema.

Por otro lado, en el Sistema Interamericano de Derechos Humanos, la Corte Interamericana de Derechos Humanos (Corte IDH) es el órgano autorizado por la Convención Americana sobre Derechos Humanos para interpretar sus artículos, y en noviembre del año 2017 dicho órgano internacional emitió la opinión consultiva OC-23/17, en donde hace alusión a la importancia que tiene la vinculación entre el desarrollo sostenible y el goce y disfrute del derecho a la vida, a la salud, a la integridad y seguridad personal, a la alimentación, entre otros, motivo por el cual la Corte IDH denota que, dada esta interdependencia "...los Estados deben regular esta materia y adoptar otras medidas similares para prevenir daños significativos al medio ambiente. Esta obligación ha sido expresamente incluida en instrumentos internacionales relativos a la protección del medio ambiente..." (Corte IDH, 2017). Siendo que México ha reconocido la competencia de este órgano, esta interpretación es vinculatoria para México.

Derecho al medio ambiente en el ámbito nacional

En el sistema jurídico mexicano encontramos que la Carta Magna reconoce, desde 1999, dicho derecho en el artículo 4°, párrafo quinto, en donde estipula que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley[3].

Así pues, la Ley Secundaria a este artículo constitucional es la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), publicada en 1988, y ofrece como concepto de medio ambiente lo establecido dentro del artículo 3°, fracción I, que dicta: "conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados". Este ordenamiento también establece que los recursos naturales son el "elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre".

Actualmente existe una amplia normativa sobre la materia, que señala las facultades de los tres niveles de gobierno para atender de manera concurrente problemáticas referentes al medio ambiente, como algunas de las leyes federales y generales que a continuación se enlistan (de manera enunciativa, más no limitativa):

[2] El reconocimiento de este derecho también tiene de antecedente la declaración conjunta que el 9 de marzo de 2021 realizaron ante el Consejo de Derechos Humanos 15 entidades de las Naciones Unidas, entre ellas el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente; la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos; el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo; la Organización Internacional del Trabajo; la Entidad de las Naciones Unidas para la Igualdad de Género y el Empoderamiento de las Mujeres (ONU-Mujeres); la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura; el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia y la Organización Mundial de la Salud, así como la carta fechada el 10 de septiembre de 2020 y firmada por más de 1.100 organizaciones de la sociedad civil, de niños, de jóvenes y de pueblos indígenas, en la que se pide urgentemente el reconocimiento, la aplicación y la protección a nivel mundial del derecho humano a un medio ambiente sin riesgos, limpio, saludable y sostenible (Noticias, 2021).

[3] Bajo el entendido de que recién hace menos de 25 años el constituyente mexicano reconoce como derecho fundamental al medio ambiente, lo cual lo liga a una clasificación constitucional de los derechos y, por ende, una positivización normativa que genera una vinculación directa en torno a las concurrencias de las autoridades para atenderlo.

- Ley General de Salud (1984)
- Ley de Aguas Nacionales (1992)
- Ley General de Vida Silvestre (2000)
- Ley de Desarrollo Rural Sustentable (2001)
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (2003)
- Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (2005)
- Ley Federal de Sanidad Animal (2007)
- Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables (2007)
- Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (2008)
- Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos (2008)
- Ley General de Cambio Climático (2012)
- Ley de Energía Geotérmica (2014)
- Ley de Hidrocarburos (2014)
- Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (2016)
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (2018)
- Código Civil Federal (reformado con acciones colectivas)
- Código Penal Federal (apartado de los delitos ambientales)
- Reglamentos de las leyes federales antes señaladas
- Normas Oficiales Mexicanas en la materia (NOM)

Ahora bien, se ha planteado hasta aquí la situación en la que se encuentra la Federación y el Estado, pero no debemos olvidar que, para atender el tema dentro del sistema jurídico mexicano se debe atender en todo momento la concurrencia ambiental, la cual es diferente de otras materias y tiene sus propias características, es decir, esta concurrencia requiere que las acciones sean coordinadas y óptimas entre los distintos niveles de gobierno, y que cada uno actúe en el ámbito de sus competencias para intervenir un problema. Lo anterior, acorde a lo que establece el artículo 73 fracción XXIX-G.

En esa misma tesitura, para el Estado de Jalisco, también a finales de la década de los ochenta, se publica la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEEEPA), que atendió las facultades concurrentes que le otorga la LGEEPA, y que actualmente cuenta con tres reglamentos vigentes[4]. Además, a nivel estatal también se cuenta con diversas leyes que vinculan directa e indirectamente el tema, precisamente atendiendo a esta interdependencia, indivisibilidad y progresividad en el derecho humano al medio ambiente, aquí un breve listado de ellas:

- Ley de Acuacultura y Pesca para el Estado de Jalisco (2020)
- Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Jalisco (2004)
- Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios (2006)
- Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco (2007)
- Ley de Protección y Cuidado de los Animales del Estado de Jalisco (2012)
- Ley de Patrimonio Cultural del Estado de Jalisco y sus Municipios (2014)
- Ley para la Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco (2015)
- Ley de Protección, Conservación y Fomento del Arbolado y Áreas Verdes Urbanas del Estado de Jalisco y sus Municipios (2017)

[4] Reglamento de la LEEEPA en Materia del Impacto Ambiental; 2. Reglamento de la LEEEPA en Materia de Áreas Naturales Protegidas; y 3. Reglamento de la LEEEPA en Materia de Verificación Vehicular.

- Ley de Vivienda del Estado de Jalisco (2016)
- Ley de Protección, Conservación y Fomento de Arbolado y Áreas Verdes Urbanas del Estado de Jalisco y sus Municipios (2017)
- Ley de Movilidad, Seguridad Vial y Transporte del Estado de Jalisco (2022)
- Código Urbano para el Estado de Jalisco (2008)
- Normas Ambientales Estatales (NAE)

Estas normas son vinculantes para todas las autoridades encargadas directa o indirectamente de preservar, conservar, proteger y restaurar los ecosistemas, la biodiversidad y el equilibrio ecológico.

Cabe señalar lo joven que es tema en el sistema jurídico mexicano, que incluso la propia SCJN ha emitido pronunciamientos (tesis aisladas o jurisprudencias) apenas a partir del 2018, iniciando con conceptos básicos en torno al artículo 4º Constitucional, señalando que la protección al medio ambiente sano y la obligación de garantizar su pleno ejercicio conlleva a incorporar un entendimiento central del concepto de sustentabilidad ecológica con trascendencia jurídica, a fin de garantizar la utilización de los recursos naturales para las generaciones presentes y futuras, en la inteligencia de que su importancia vital radica en evitar su deterioro, como una condición necesaria para el disfrute de otros derechos fundamentales.

En consecuencia, la obligación del Estado de proteger dicha prerrogativa y disponer que sus agentes garanticen su respeto, implica compaginar metas fundamentales entre el desarrollo económico y la preservación de los recursos, mediante el desarrollo sustentable, que persigue el logro de los objetivos esenciales siguientes: 1) la eficiencia en la utilización de los recursos y el crecimiento cuantitativo; 2) la limitación de la pobreza, el mantenimiento de los diversos sistemas sociales y culturales y la equidad social; y 3) la preservación de los sistemas físicos y biológicos —recursos naturales, en sentido amplio— que sirven de soporte a la vida de los seres humanos, con lo cual se tutelan diversos derechos inherentes a las personas, como los relativos a la vida, la salud, la alimentación y al agua, entre otros (SCJN, Tribunales colegiados de circuito, 2018).

Como ha quedado asentado en el presente documento, la discusión internacional en torno al derecho al medio ambiente sano ha obligado de cierta manera al Estado mexicano a atender las necesidades actuales sobre el tema, garantizando así una progresividad en torno al mismo, lo que conduce a las autoridades municipales a tomar cartas en el asunto.

La gestión ambiental municipal

Ahora bien, atendiendo entonces al derecho ambiental y al principio de progresividad, resulta trascendental enfocarlo a la administración pública municipal bajo la siguiente interrogante ¿cómo puede garantizarse la progresividad en materia de derechos humanos en el municipio, desde una perspectiva ambiental? Al respecto debemos recordar que el fundamento del tema radica en el artículo 115 de la CPEUM, que brinda a los estados la adopción de su régimen interior (republicano, representativo, democrático, laico y popular), teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa, por lo que el municipio cuenta con personalidad jurídica y patrimonio propio. Aunado a lo anterior, y para el caso que nos ocupa, los ayuntamientos tienen facultades para aprobar sus bandos de policía y gobierno, sus reglamentos, circulares y disposiciones administrativas de observancia

general dentro de sus respectivas jurisdicciones, que organicen la administración pública municipal, regulen las materias, procedimientos, funciones y servicios públicos de su competencia, y a la vez aseguren la participación ciudadana y vecinal. Jalisco cuenta con 125 municipios y cada uno tiene sus bases generales de la administración pública municipal; San Pedro Tlaquepaque es uno de estos municipios.

La CPEUM señala que los municipios tienen a su cargo las funciones y servicios públicos siguientes: agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales; alumbrado público, limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos; mercados y centrales de abasto, panteones, rastro, calles, parques, jardines y su equipamiento, seguridad pública, en los términos del artículo 21 de la CPEUM, policía preventiva municipal y tránsito, y los demás que las Legislaturas locales determinen según las condiciones territoriales y socio-económicas de los municipios, así como su capacidad administrativa y financiera.

Estamos ahora en el ámbito de lo que se conoce como "gestión ambiental municipal", la cual involucra, sin duda, intereses difusos y colectivos en torno al derecho al medio ambiente, y para la cual las autoridades tienen la obligación de brindar atención y solución (o remediación) a las problemáticas ambientales bajo las siguientes dos premisas: 1. Las necesidades que se presenten en su territorio y 2. Creación de la normativa que se requiera para atender a las problemáticas.

Es así que la gestión ambiental municipal tiene como finalidad administrar, proyectar presupuesto, regular o generar normativa, reglamentos, programas, mecanismos, políticas públicas y/o actividades que influyan en el medio ambiente, que sin duda involucra entonces una línea transversal, no sólo de las dependencias encargadas históricamente para atender los temas ambientales, sino también de todas aquellas autoridades municipales que indirectamente tengan relación con el mismo.

Caso San Pedro Tlaquepaque

Para identificar la situación que impera en el territorio municipal de San Pedro Tlaquepaque debemos reconocer que su ubicación geográfica lo localiza en en la región Centro del estado de Jalisco, colindando con Guadalajara, Tonalá, El Salto, Tlajomulco de Zúñiga y Zapopan, con una extensión territorial de 118.60 km^2 y una población aproximada de 687,127 habitantes, según datos oficiales al 2020 (INEGI). Históricamente, la Comisión Estatal de Derechos Humanos Jalisco ha identificado diversas violaciones en torno al derecho humano al medio ambiente en ese municipio, que involucran algunos de los siguientes aspectos: emisión de polvos y humos contaminantes, residuos sólidos urbanos, contaminación acústica, descargas irregulares de aguas residuales, construcciones irregulares (omisiones en las licencias), relleno de cauces (en específico el relacionado con arroyos y con la presa El Órgano), desvíos de cauces por un desarrollo urbano irregular (generando inundaciones), carencia de normativa en torno a las ladrilleras o fábricas de cerámica, desarrollo urbano no planeado, entre otros.

Al respecto se han emitido varias recomendaciones y propuestas de conciliación que sin duda han impactado en las políticas públicas en materia ambiental en el municipio, no obstante lo anterior, actualmente se puede reconocer que las recientes administraciones municipales de San Pedro Tlaquepaque han presentado, al respecto de algunas temáticas ambientales, una postura abierta al diálogo, al señalamiento e incluso a la crítica, dando como resultado el inicio formal de la progresividad en materia de gestión ambiental.

De esta manera, el municipio, sabedor de algunas de sus problemáticas más afanosas en materia ambiental, se ha puesto a generar o a reformar su normativa para atenderlos. Durante las últimas administraciones se ha observado que el Ayuntamiento posiciona la gestión ambiental como un eje transversal en la política pública, involucrando diversas dependencias tales como la Coordinación de Gestión Integral de la Ciudad a través de la Dirección General de Medio Ambiente, la Coordinación de Servicios Públicos Municipales, la Dirección de Área de Inspección y Vigilancia, la Dirección General de Políticas Públicas, entre otras.

Se tiene registro de que al menos en las últimas tres administraciones municipales de San Pedro Tlaquepaque (2015-2018, 2018-2021 y 2021-2024) se han reformado y creado múltiples ordenamientos en la materia, tal y como se enlistan a continuación:

- Reglamento Municipal de Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente de San Pedro Tlaquepaque.
- Reglamento de Parques, Jardines y Recursos Forestales para el Municipio de San Pedro Tlaquepaque.
- Reglamento para el Funcionamiento de Giros Comerciales, Industriales y Prestación de Servicios en el Municipio de San Pedro Tlaquepaque.
- Reglamento de las Ladrilleras en el Municipio de San Pedro Tlaquepaque.
- Reglamento Interno del Comité de Vigilancia Forestal del Municipio de San Pedro Tlaquepaque.
- Reglamento de Construcciones en el Municipio de San Pedro Tlaquepaque.
- Reglamento Municipal del Servicio de Aseo Público.
- Plan de Acción Climática Municipal de San Pedro Tlaquepaque.
- Actualización de los Planes Parciales de Desarrollo Urbano.

Además, se deben reconocer también reformas relevantes que se han realizado directamente al Reglamento de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente de San Pedro Tlaquepaque, en torno a la contaminación acústica, a la recolección, manejo y disposición final de llantas/neumáticos, la vigilancia en descargas a redes de alcantarillado municipal y la prohibición de quemas agrícolas. De igual manera, es un municipio que se mantiene acorde a la obligación de mantener dichos ordenamientos públicos, en sus páginas electrónicas oficiales[5].

En las últimas administraciones se ha buscado generar convenios de colaboración con el gobierno del estado y la federación en dos temas torales: la contaminación atmosférica y la contaminación del río Santiago. La primera de ellas se materializó con el Plan de Acción Climática Municipal, mientras que la segunda con el Convenio de Coordinación y Colaboración en Materia de Vigilancia en el Área de Intervención Prioritaria Río Santiago, buscando así dar frente a estas problemáticas y a la vez atender el principio de concurrencia en materia ambiental.

Si bien en la actualidad las problemáticas ambientales pululan, cierto es que al menos lo realizado por el municipio de San Pedro Tlaquepaque representa un avance en torno a la gestión ambiental, al buscar una transversalidad en la promoción,

[5] Reglamentos Vigentes: https://www.tlaquepaque.gob.mx/area_de_interes/area_de_interes_posts?id_categoria=10&id_subcatego ria=47 Plan de Acción climática https://transparencia.tlaquepaque.gob.mx/wp-content/uploads/2016/01/PCC-Municipal_Tlaquepaque-2019_v01.pdf

protección y, en caso de ser necesario, la reparación integral del derecho al medio ambiente, participando activamente como autoridad en torno al cumplimiento de lo que se conoce como Agenda 2030 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible[6]. No obstante, aún falta mucho por hacer, esperemos resultados favorables para la colectividad no solo en el municipio, sino en toda la zona conurbada del Área Metropolitana de Guadalajara[7].

[6] Sobre el tema sobresalen los ODS: 3, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16 y 17, solo por mencionar algunos.

[7] Ya que el municipio forma parte de dicha área de conformidad con lo establecido en el Código Urbano para el Estado de Jalisco y de la Ley de Coordinación Metropolitana, en donde es ahora también a través del Instituto Metropolitano de Planeación (IMEPLAN) en donde los municipios del Área discuten y toman decisiones en conjunto y donde, sin duda, las temáticas ambientales son y serán materia de agenda pública.

Referencias bibliográficas

Corte IDH. (2017). OC-23/17. Obtenido de https://www.corteidh.or.cr/docs/opiniones/seriea_23_esp.pdf

INEGI. (2020). Obtenido de Censo poblacional: https://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/jal/poblacion/

Noticias. (12 de octubre de 2021). *ONU Noticias*. Obtenido de El derecho humano a un medio ambiente sano da esperanza: experto: https://mexico.un.org/es/155415-el-derecho-humano-un-medio-ambiente-sano-da-esperanza-experto

ONU. (1972). *ONU*. Obtenido de Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano,: https://www.un.org/es/conferences/environment/stockholm1972

ONU, A. G. (2018). *Informe del Relator Especial sobre la cuestión de las obligaciones de derechos humanos relacionadas con el disfrute de un medio ambiente sin riesgos, limpio, saludable y sostenible*. https://documents-dds- ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/G18/017/45/PDF/G1801745.pdf?OpenElement: A/HRC/37/59.

SCJN. (20 de octubre de 2017). *Primera Sala*. Obtenido de Tesis: 1a./J. 85/2017 (10a.) Registro digital: 2015305: https://sjf2.scjn.gob.mx/detalle/tesis/2015305

SCJN. (19 de octubre de 2018). *Plenos de Circuito*. Obtenido de Tesis: PC.I.A. J/134 A (10a.) Registro digital: 2018186: https://sjf2.scjn.gob.mx/detalle/tesis/2018186

SCJN. (junio de 2018). *Tribunales colegiados de circuito*. Obtenido de Registro digital: 2017255: https://sjf2.scjn.gob.mx/detalle/tesis/2017255

SCJN. (15 de febrero de 2019). *Segunda Sala*. Obtenido de Tesis: 2a./J. 35/2019 (10a.) Registro digital: 2019325: https://sjf2.scjn.gob.mx/detalle/tesis/2019325

SCJN. (s.f.). SCJN, *Unidad General de Conocimiento Cientifico y Derechos Humanos*. Obtenido de https://www.scjn.gob.mx/derechos-humanos/los-derechos-humanos-y-la-SCJN#:~:text=Los%20derechos%20humanos%20son%20el,con%20dignidad%20y%20desar rollarnos%20integralmente.

SECCIÓN 3

DESAFÍOS AMBIENTALES URBANOS

Acciones para promover la salud ambiental municipal

Martha Georgina Orozco Medina

Introducción

La aplicación de acciones en torno a la "salud ambiental" evolucionan y se transforman continuamente tanto en sus bases teóricas y metodológicas, como en las evidencias prácticas de su implementación. Si bien es cierto que a mediados del siglo pasado era un campo emergente de la salud pública, su profesionalización y desarrollo le han permitido permear hasta la puesta en marcha de programas gubernamentales, políticas públicas, proyectos interinstitucionales, prácticas empresariales y programas de formación académica desde el nivel técnico superior y licenciaturas hasta especializaciones, maestrías y doctorados, sobre todo en países desarrollados, particularmente en Europa y en Estados Unidos y Canadá; aun así, en México sigue sin ser una prioridad y sin permear de manera explícita y sistemática en las agendas municipales, estatales o federales, de ser así, situaciones críticas recientes y actuales se atenderían con otras estrategias, como las enfermedades infectocontagiosas, la contaminación del agua, del aire, del suelo, la de los alimentos, el manejo de la pandemia por COVID-19 y otras problemáticas como las que requieren de acciones para enfrentar el cambio climático, la gestión de residuos, las enfermedades de origen zoonótico y reemergentes, por citar sólo algunas.

Este ensayo es un análisis crítico, prospectivo y reflexivo de algunos de elementos esenciales que se requieren, desde el municipio, para apoyar las condiciones de bienestar en una localidad, y también es una propuesta que reta a las administraciones locales a incluir proyectos y acciones que revaloren las formas de mirar al territorio y que prioricen iniciativas de la mano de la "salud ambiental" para ejecutar tareas congruentes y responsables que conecten más de cerca con las necesidades socio-ambientales y de salud de la población.

Mucho se ha discutido sobre los campos de aplicación de la salud ambiental, se insiste en la toxicología, el saneamiento básico, la contaminación del aire, del agua, del suelo, de los alimentos y la Epidemiología ambiental, principalmente, pero también se pueden considerar esas disciplinas como campos temáticos para adaptar métodos y desarrollar propuestas técnico-instrumentales o bien apoyar diseños

experimentales, o interpretaciones que permitan transitar en áreas complejas con tendencias integradoras que solo se pueden concretar desde la visión de la Salud Ambiental.

Para desarrollar este tema me permitiré integrar un apartado de generalidades y conceptos de la Salud Ambiental, un siguiente apartado de acciones propuestas para la atención municipal desde la complejidad de los campos temáticos de la salud ambiental y se concluye con un apartado de las reflexiones finales, que a partir del objetivo inicial propuesto discuta aspectos medulares de la disertación.

Concepto de salud ambiental

El campo de la Salud Ambiental (SA) ha sido motivo de una integración de disciplinas que se ocupan de la atención y la resolución de problemas que se hacen evidentes en los ambientes humanos, además permite transitar de la comprensión de los factores de riesgo desde el ambiente local hasta campos multidimensionales (Orozco et al., 2022). En el año 2001 el grupo interdisciplinario de la Maestría en Ciencias de la Salud Ambiental de la Universidad de Guadalajara lo definió como:

> campo interdisciplinario que estudia a las comunidades humanas y silvestres que interactúan en un territorio, entendidas como sistemas complejos y dinámicos en donde coinciden aspectos sociales, económicos, políticos, educativos, jurídicos, culturales, psicológicos y de desarrollo humano, analiza interacciones entre la salud y el ambiente y crea propuestas para prevenir y controlar las amenazas a la salud humana y dar certidumbre a las comunidades y territorios para hacerlos habitables y sostenibles (Garibay y Curiel, 2005).

La Organización Mundial de la Salud, en Yassi et al. (1998), lo define como:

> Campo del conocimiento teórico-práctico que estudia la salud y sus determinantes físicos, químicos, biológicos, socio-culturales y psicológicos. Identifica, evalúa, corrige, controla, previene y evita los factores que potencialmente pueden perjudicar la salud de generaciones, tanto en la actualidad como en el futuro, y recupera bases de la prevención de enfermedades y la creación de ambientes propicios para la salud.

Frumkin (2010), refiere que cuestiones que se relacionan entre el ambiente físico y la salud son elementos sustanciales en cada localidad o ámbito en donde las personas viven, se alimentan, se recrean, se trasladan, así la salud ambiental se convierte en una disciplina que replantea la forma en la que las personas interaccionan con su entorno y a partir de ahí se hacen evidentes procesos de salud y enfermedad.

Agua

El agua tiene importancia en la salud, su suministro está vinculado con la seguridad y es parte inherente de las funciones biológicas y productivas. Proteger el agua y garantizar su suministro es uno de los máximos referentes de los gobiernos locales, su ausencia representa riesgo, enfermedad y pobreza, por lo que SA-agua conforman un vínculo que permea en muchas de las decisiones productivas, políticas e institucionales. A continuación se exponen algunos aspectos y se puntualizan elementos clave para promover el cuidado del agua a nivel municipal.

Pérez et al. (2022) se refieren al tratamiento de las aguas residuales urbanas como un problema no resuelto y comentan acerca de nuevas tecnologías, como los humedales construidos, los cuales ayudan a conservar y proteger los cuerpos de agua. Dueñas e Hinojosa (2021) refieren la importancia de parámetros químicos y microbiológicos y documentan su importancia en salud, mencionan también los parámetros físicos que influyen en menor medida.

Salas-Salvadó et al. (2021) en su publicación: "Importancia del consumo de agua en la salud y la prevención de la enfermedad: situación actual" recuerdan la importancia que tiene el agua como nutriente esencial para la vida y el componente más abundante de nuestro cuerpo, y reflexionan sobre los factores ligados a la homeostasis y la falta de evidencias respecto a las ingestas adecuadas; en su investigación refieren recomendaciones de consumo, técnicas para medir estados de hidratación y sugerencias para mejorar, así como aplicaciones técnicas y efectos de la hidratación en salud, y enfermedades crónicas, así como cuestiones normativas. Algunos de los aspectos más destacables refieren que:

> El agua participa en prácticamente todas las funciones del cuerpo humano, jugando un papel fundamental en el mantenimiento de la salud. Por tanto, los desequilibrios del agua, ya sean cuantitativos (deshidratación y sobrehidratación) o cualitativos (cambios en los porcentajes de los compartimentos intracelular y extracelular), afectan a las funciones del cuerpo, pudiendo causar enfermedades e incluso la muerte.

Esta consideración nos pone en alerta respecto a las prácticas personales de autocuidado a la salud pero también en cuanto a la gestión municipal con relación al abastecimiento, manejo, distribución y tratamiento del agua.

El municipio debe tener comunicación con el Sistema Intermunicipal de Agua Potable y Alcantarillado (SIAPA), para contar con proyectos y programas que tengan identificadas las fuentes de abastecimiento, y en los que se incluya el monitoreo que garantice la calidad del líquido que se suministra, la debida operación de las redes; esquemas óptimos de monitoreo para garantizar la distribución, la atención oportuna a fugas, la coordinación entre dependencias para las acciones de limpieza de alcantarillas y retiro del material y residuos extraídos; instalación y operación de pequeñas plantas o sistemas de tratamiento en industrias, empresas, instituciones, hoteles, etc., para evitar descargas que requieran procesos más específicos de saneamiento por las materias primas, procesos y tipo de combustibles empleados; esquemas que permitan vigilar, controlar y, en su caso, sancionar descargas a fuentes de suministro limpias, a cauces, arroyos y cuerpos de agua en general, tanto temporales como permanentes.

Es indispensable contar con un proyecto de Cultura del Agua en empresas, instituciones y centros escolares para motivar el cuidado del agua, la reducción de desperdicios y la optimización de su uso a través de cursos de capacitación, certificación, elaboración de materiales educativos y de comunicación, tanto de manera presencial como a través de las redes sociales.

Aire y ruido

La contaminación del aire es uno de los grandes problemas que incrementa año con año la mortalidad debido al aumento de enfermedades respiratorias y cardio-

vasculares y sus complicaciones, datos y cálculos realizados por Rosales-Castillo y colaboradores (2021) sintetizaron evidencias de los efectos en la salud por la exposición a Ozono y Partículas suspendidas, y Catalán y colaboradores (2009) destacan la importancia del estudio de la calidad del aire y cómo se deben incorporar políticas ambientales para que los programas alcancen un mayor impacto local que derive en el conocimiento por parte de la población sobre los efectos de la contaminación en la salud de los habitantes. Para Molina y Meneses (2003) el valor que aportan estudios en los que se observa la medición del impacto de los contaminantes atmosféricos sobre la salud se realiza a través de pruebas de exposición y respuesta, aunque se corre el riesgo de hacer una inadecuada evaluación de la exposición por dificultades en el monitoreo de contaminantes y la utilización de los métodos estadísticos apropiados.

En cuanto al ruido, éste se conoce como síntesis de la contaminación en las ciudades, ya que es un indicador de la presencia de tráfico vehícular, falta de áreas verdes, deficiencias en el acondicionamiento vial, entre otras, se magnifica su problemática cuando, además, se le suman otras fuentes como el ruido vecinal, el de la obra pública y el recreativo (Orozco, 2021).

Diferentes estudios han demostrado que el ruido es un contaminante perjudicial y es causa de problemas a la salud como la hipoacusia (Echevarría y Arencibia, 2020; Peñaloza et al., 2016; Zamorano et al., 2015; Zamorano et al., 2019), lo cual hace patente la importancia de su regulación y control.

En este contexto se propone que el municipio, en comunicación y acción colaborativa con las autoridades de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET), universidades y empresas, deben coadyuvar al sistema de monitoreo e incentivar a los diversos giros económico-productivos a la disminución de emisiones contaminantes que representan un peligro para los habitantes, incluir el monitoreo de ruido en puntos críticos por tráfico vehicular e innovar estrategias de monitoreo ciudadano.

Con el apoyo de las autoridades estatales y federales, se debe implementar un proyecto de cumplimiento voluntario en la reducción de emisiones tanto de fuentes fijas como móviles, y también se propone innovar en acciones regulatorias que permitan que las empresas coloquen sistemas de monitoreo y tecnologías limpias para vigilar y para disminuir sus emisiones, y sistemáticamente entregar sus reportes de cumplimiento, y así contar con un sistema de inventarios de emisiones activo y actualizado. Proponer, participar en y ejecutar programas ante contingencias atmosféricas, sobre todo en época de invierno, y garantizar el cumplimiento por parte de los giros económico-productivos medianos y pequeños, particularmente de actividades artesanales que son ostensiblemente contaminantes como ladrilleras y algunas relacionadas con actividad de la construcción. Sugerir actualizaciones de regulaciones y normas en donde se incluya la participación activa de sociedad, la academia y los gobiernos, con programas dinámicos y actualizados para optimizar monitoreo, inventarios y cumplimiento a favor del "aire limpio" en las ciudades.

Áreas verdes

La importancia de las áreas verdes y la SA ha quedado plasmada en diversos manifiestos, tratados e investigaciones como la de Martínez-Soto y sus colaboradores (2016) que, en su artículo titulado "Efectos psicoambientales de las áreas verdes en la salud mental", documentan aspectos puntuales como los siguientes:

> a) Problemática ambiental de carencia de áreas verdes urbanas que constituye una amenaza no sólo a la salud ecológica, sino pública en lo que refiere a la salud mental. b) Recurrencia de trastornos mentales en escenarios urbanos y la necesidad de valorar el rol de las áreas verdes como ambientes promotores de salud. c) El ambiente físico como escenario que tiene influencias directas en la salud. d) Ambientes restaurativos y restauración psicológica. e) Aproximación ecológica social para el estudio de las áreas verdes como promotoras de salud mental.

En la publicación de Flores-Xolocotzi (2012) titulada "Incorporando desarrollo sustentable y gobernanza a la gestión y planificación de áreas verdes urbanas" el autor concluye aspectos valiosos como el que refiere que:

> El análisis y discusión de los procesos de gestión y planificación verde, considerando el desarrollo sustentable, establece que los gobiernos locales latinoamericanos (incluyendo México) tienen aún que establecer formas en que los indicadores de desarrollo sustentable pudieran ser incorporados en tales procesos. Para ello será necesario un fortalecimiento en las capacidades técnicas y administrativas de dichos gobiernos.

Y en este mismo contexto señala también que:

> La incorporación de los enfoques de desarrollo sustentable, considerando el modelo tridimensional y gobernanza en la gestión y planificación de áreas verdes, contribuirá a aumentar la calidad de vida de los citadinos, debido a que las áreas verdes prestan servicios ambientales, proporcionan un servicio social-recreativo, que incluso impactaría positivamente en la salud de los usuarios y generan beneficios económicos; reducen, asimismo, los costos de la contaminación, aumentan el valor de las propiedades aledañas e incrementan el atractivo de la ciudad, incentivando el turismo y por lo tanto la generación de empleos e ingresos.

Para lograr un avance significativo y exitoso en la implementación de áreas verdes en nuestra ciudades, es necesario realizar diagnósticos de salud del arbolado, cartografías de densidad arbórea, estimaciones de proporción por número de habitantes, además de identificar áreas para la creación de jardines y espacios verdes; también debe hacerse una caracterización de especies recomendadas para camellones y calles, y financiar y aprobar proyectos para estimar la capacidad fotosintética del arbolado en condiciones de estrés por la contaminación del aire. Asimismo, una estimación de riesgo de caída debido a deficiencias en el sistema de poda y las pobres o limitadas condiciones de salud del arbolado debido a lesiones, patologías presencia de virus, bacterias, parásitos o incluso el mal acondicionamiento de los cajetes, poco o nulo riego, la mala calidad del sustrato por la utilización de tierra con pocos nutrientes y la limitada aeración por compactación, así como presencia de muérdago, por citar los aspectos más importantes.

También es necesario diseñar una estrategia para la implementación de espacios verdes en terrenos baldíos y solares; desarrollar, planear y ejecutar proyectos de capacitación para huertos urbanos, azoteas verdes en espacios escolares, oficinas, parques, barrios y fraccionamientos.

Residuos

De las referencias consultadas en este ámbito, destaca la de Bartra y Delgado (2020) que se refieren al manejo de los residuos sólidos urbanos como un problema de dimensión mundial que tiene su origen en la falta de planificación, y documentan lo que indica el Banco Mundial al respecto de la tendencia de generación de desechos de hasta un 70 % en el año 2050. Aluden también al rol de los municipios y su papel en la gestión y las acciones orientadas a la disminución, tratamiento y adecuada disposición.

Es en este contexto que el diseñar, planear, presupuestar y ejecutar proyectos para la implementación de acciones para la reducción de residuos permite consolidar un programa adecuado para la optimización en el sistema de gestión (separación, reuso, colecta, traslado, transferencia, reciclado, destino final). También resulta prioritario desarrollar proyectos colaborativos entre empresas, sociedad y gobierno para la reducción de residuos y motivar campañas educativas que incentiven nuevos modelos de desarrollo, así como implementar y promover prácticas que tengan como objetivo procurar la reducción en el consumo y la generación de prácticas ambientales más sustentables.

Educación y Cultura

Se ha documentado que el crecimiento de las ciudades se asocia con generación de residuos, demanda de recursos, reducción de hábitat para la vegetación y la fauna, modificación del ambiente, entre otras problemáticas, generando impactos ambientales y sociales negativos (Sánchez et al., 2020).

Este rubro, en materia de gestión municipal, es estratégico para avanzar en la consolidación de proyectos y programas para impulsar la construcción de escenarios en donde la población se apropie de ideas y de herramientas para transitar hacia una sociedad más culta, la cual posea más conocimientos y habilidades para la atención y resolución de problemas, y en donde se construyan espacios de convivencia y de formación tanto en recintos escolares formales como no formales, lo cual permita que la ciudadanía aspire a mejores condiciones de calidad de vida y bienestar.

La cultura y el arte, en general, en cualquiera de las disciplinas como música, danza, teatro, expresión literaria, alfarería (con el bagaje histórico y el liderazgo nacional que se tiene en Tlaquepaque en este rubro), son formas que permiten que toda persona: mujeres, niños, jóvenes, adultos mayores y grupos vulnerables accedan a mejores formas de convivencia que les posibilite el disfrute, la identidad, el recreo y el ocio saludable, tanto como espectadores como protagonistas de la expresión artística, y así también se crece en una población local con una identidad más plena y satisfactoria, con el beneficio que representa en el tejido social, la disminución de los índices delictivos y la apropiación del territorio, entre muchas otras ventajas.

Seguridad

Maldonado (2019) refiere textualmente que:

> La proliferación de grupos civiles armados se ha convertido en un tema de preocupación internacional para organismos como la ONU, en la medida en que representan la imagen de naciones fragmentadas y violentas que no

> encuentran un punto medio entre seguridad y justicia. En México, policías comunitarias, grupos de autodefensa y grupos vigilantes discretamente armados crecieron expansivamente con la guerra de las drogas, la militarización y la inseguridad.

El autor presenta el caso de Michoacán como un ejemplo para comprender lo que ocurre en otros estados de México, y que desde 2006 la situación se ha venido incrementando, lamentablemente si no se ataca de raíz el problema con educación y cultura, todos los esfuerzos que se hagan no prosperarán con éxito.

En este sentido, no es un secreto que los índices de inseguridad siguen latentes y lastimando a la sociedad, de manera que para abatir los niveles delictivos es necesario trabajar con las infancias y juventudes en proyectos de empoderamiento, de arraigo y de identidad, a través del deporte, la cultura y las artes, herramientas que les permiten desistir de aliarse con delincuentes y así crear sociedades más sanas que respondan a proyectos locales y se creen lazos de convivencia que les alejen de las actividades delictivas.

Son necesarias acciones de prevención con proyectos artísticos y deportivos para fomentar la consolidación de lazos con familias y amigos, así como mantener un sistema de vigilancia para optimizar esquemas de empleo en la policía para disminuir la corrupción, mejorar la iluminación y crear proyectos pilotos y estratégicos como el transporte único universitario y el de empleados de parques tecnológicos orientados a mejorar y optimizar tanto las condiciones laborales como los tiempos de traslado.

Salud

En este rubro, De la Guardia y Ruvalcaba (2020) refieren en una de sus publicaciones que el concepto de salud se ha modificado por la demanda de la transición de la población, y que la atención, prevención y promoción de la salud representan las piedras angulares de la atención primaria y la función específica de la salud pública, asimismo precisan el enfoque social de la salud, a través de los determinantes sociales de la salud con estrategias de promoción y educación sanitaria.

Tomando en cuenta esto, resulta pertinente que los municipios asuman su compromiso y se encarguen de diseñar proyectos colaborativos con instancias del sector universitario, empresarial y educativo para invertir en proyectos de prevención, atención y cuidado a la salud, así como idear espacios integrales de atención para la detección oportuna de enfermedades.

También es necesario recuperar la medicina tradicional y dar espacio en lugares estratégicos del municipio para el tratamiento de ciertos padecimientos, al igual que promover las medicinas alternativas; comprometer a las instituciones y espacios de organización comunitaria a participar en la construcción de prácticas para la prevención como una alternativa viable para disminuir el gasto de tratamientos de enfermedades crónico-degenerativas y promover una mejor calidad de vida en la población, además de ligar este proyecto con el de educación, seguridad y deporte.

Deporte y recreación

La actividad física es esencial para el bienestar físico y mental del ser humano y permite que los estilos de vida saludables se adquieran (Laveaga-Chávez et al.,

2024). En un artículo publicado por Orozco, Martínez y colaboradores (2022) se habla de la importancia de las áreas verdes para la recreación saludable, incluyendo el deporte, y es en este contexto que las administraciones municipales tienen una gran responsabilidad y la factibilidad de diseñar programas de fácil incorporación y ejecución, con apoyo de organizaciones y centros educativos.

El Municipio debe procurar el generar estrategias integrales de atención para la participación en grupos deportivos y recreación saludable, lo cual permite la interacción social, comunitaria y familiar para crecer en valores. La actividad deportiva supervisada, constante y vinculada con programas universitarios, educativos, empresariales e institucionales permite también que se tejan lazos fuertes para avanzar en materia de prevención y control de adicciones.

La recreación saludable en parques con programas de baile, yoga, danza, pintura, ajedrez, cultura y deporte en general es una manera eficiente de invertir en prevención de adicciones y mejorar la calidad de vida y salud, por lo que los programas deben estar permanentemente en las agendas locales y formar parte de las políticas públicas.

Movilidad

Autores como Casado-Izquierdo (2008), Lange-Valdés (2011) y Quintero-González (2017), en sus respectivas publicaciones, hacen mención de la importancia de la planificación urbana, el desarrollo sustentable y la ingeniería de tránsito, y cómo éstas contribuyen a la dinámica social, ambiental y económica de las localidades. El municipio es la principal célula en donde se manifiesta la dinámica urbana y donde se cristalizan los esfuerzos para dinamizar la economía local, pero también los aspectos sociales y ambientales que le rodean como efectos colaterales, o bien como obstáculos que le limitan.

Ante ello, los municipios deben procurar acciones integrales que incluyan proyectos no sólo de acondicionamiento de vialidades, sino esquemas de movilidad integral a universidades, escuelas y empresas que reduzcan significativamente el tráfico y mejoren así la calidad del aire y el ruido, una red de sistema único de transporte universitario permitiría que se transporte a los estudiantes en una condición mucho más segura, reduciría tiempos de traslado y sería más confiable, de esta forma se puede incluso incidir en reducir los índices de deserción escolar.

Hacer convenios con empresas para mejorar las vialidades y los materiales que su construcción conlleva, para reducir así su mantenimiento y tener calles y avenidas más seguras, vinculadas con el sistema de transporte, creando rutas suficientes con una conectividad más estratégica. La movilidad no motorizada debe tener, además de la red de equipamiento y señalización, un debido programa de comunicación y educación vial para visibilizar la presencia de ciclistas y peatones, reducir los accidentes y mejorar las condiciones en las que operan, privilegiando la seguridad y la integridad de los mismos.

Denuncia, atención y seguimiento

Cualquier localidad y administración pública que se jacte de generar acciones para la atención ciudadana debe incluir como parte de sus programas acciones orientadas a la denuncia, atención y seguimiento, que incorporen nuevas tecnologías, plataformas digitales y personal especializado para su desarrollo e implementación.

Textos como los publicados por Colectivo Entrelínies (1999), Esparza y Salinas (2022), Fernández y colaboradores (2020) plasman diferentes referencias que incluyen desde las estrategias de resistencia y conflictos socioambientales, hasta la violencia sin huella y los obstáculos en la judicialización de denuncias, así como la denuncia social como cauce de reafirmación ciudadana y colectiva, todo ello permite la reflexión y la ratificación de que en los municipios se deben proporcionar los esquemas para que dichos procesos prosperen en aras de la mejor convivencia ciudadana.

Así, el esquema de denuncia, atención y seguimiento debe contar con proyectos integrales como la regulación y normativa, la debida supervisión, la adecuada aplicación legal, la capacitación a inspectores, la reducción y eliminación de sobornos, el equipamiento de los inspectores en condiciones razonables como para la detección de niveles de ruido en establecimientos, que el equipo que se utilice esté calibrado y sea confiable, previa capacitación de los inspectores, además de contar con plataformas de comunicación de denuncias, dar respuesta a quejas y mejorar la estrategia de seguimiento para reducir reincidencias.

Reflexiones finales

La importancia en la implementación de estudios de impacto ambiental en las actividades productivas permite avanzar hacia la sostenibilidad, el vínculo entre las herramientas que proporciona la disciplina de ecología, con aspectos sociales y económicos, es una tendencia en nuestro país (Jalil et al., 2020), asimismo, se requiere considerar estudios y seguimiento en los diferentes proyectos para evaluar su pertinencia, eficacia y reducir las afectaciones al ambiente.

Como se mencionó en un inicio, este ensayo representa un análisis crítico, prospectivo y reflexivo de los factores municipales que más influyen en el bienestar de los habitantes de una localidad, y lanza un reto para que las administraciones locales incluyan proyectos que replanteen la forma de mirar al territorio, considerando visiones en salud ambiental de la mano de las necesidades socio-ambientales y de salud de la población.

No es casual que tengamos que repensar la forma en la que los modos de desarrollo y producción están afectando significativamente los recursos naturales, la pandemia por COVID-19, que nos mantuvo en confinamiento más de dos años, nos dio muestra de la importancia de conservar las áreas silvestres, el suelo, las plantas y los animales que ahí habitan en una mejor condición, lo que nos permitirá también ganar en salud individual y colectiva.

Idear nuevas formas de desarrollar proyectos y estrategias con el apoyo de la sociedad civil es una manera de avanzar también en mejorar la operación de las acciones municipales, el cambio climático representa una amenaza latente y la única forma en la que podemos hacer frente es con herramientas que permitan ser menos vulnerables y, en su caso, más resilientes. En este contexto, y con base a las referencias y disertaciones expuestas, se ratifica la importancia de la educación, la cultura, el deporte y la seguridad como pilares en los que una sociedad se puede construir con bases más prósperas y saludables.

Referencias bibliográficas

Casado-Izquierdo, J. (2008). Estudios sobre movilidad cotidiana en México. Scripta Nova, 12(273). Recuperado de: https://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-273.html

Catalán-Vázquez M., Riojas-Rodríguez H., Jarillo-Soto E. y Delgadillo-Gutiérrez, H. (2009). Percepción de riesgo a la salud por contaminación del aire en adolescentes de la Ciudad de México. Salud Pública de México, 51(2): 148-156. Recuperado de: https://www.medigraphic.com/pdfs/salpubmex/sal-2009/sal092j.pdf

De La Guardia G.., Ruvalcaba L. (2020). La salud y sus determinantes, promoción de la salud y educación sanitaria. JONNPR [Internet]. Ene [citado 2023 Dic 27] ; 5(1): 81-90. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2529-850X2020000100081&lng=es. Epub 29-Jun-2020. https://dx.doi.org/10.19230/jonnpr.3215.

Dueñas J., & Hinojosa Y. (2021). La Calidad del agua potable y su influencia en la salud humana. *GnosisWisdom,* 1(3), 11-20.

Echevarría-Cruz A. y Arencibia-Álvarez, M. (2020). El ruido como factor causante de la hipoacusia en jóvenes y adolescentes. Universidad Médica Pinareña, 16(2): 1-8. Recuperado de: https://www.medigraphic.com/pdfs/revunimedpin/ump- 2020/ump202n.pdf

Entrelínies, C. (1999). Valores democráticos y publicidad: la denuncia social como cauce de reafirmación ciudadana y colectiva. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación,* (12): 140-143. Recuperado de: https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/87385/018199930025.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Esparza, K. y Salinas, A. (2022). La violencia sin huella. Un estudio sobre los estereotipos femeninos y de la violencia como obstáculos en la judicialización de denuncias en Querétaro, México. *Revista Humanidades:* Revista de la Escuela de Estudios Generales, 12(1): Recuperado de: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8237881

Flores-Xolocotzi, R. (2012). Incorporando desarrollo sustentable y gobernanza a la gestión y planificación de áreas verdes urbanas. Frontera norte, 24(48): 165-190. Recuperado de: https://www.scielo.org.mx/pdf/fn/v24n48/v24n48a7.pdf

Frumkin, H. (2010). *Salud ambiental de lo global a lo local*. Organización Panamericana de la Salud, United States of América.

Fernández, C., Guzmán, J. y Fisher, M. (2020). *Conflictos socioambientales y estrategias de resistencia en la Ciudad de México*. *Carta Económica Regional,* (125): 121-144. Recuperado de: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7951709

Garibay Chávez, M.G. y Curiel Ballesteros, A. (2005). Salud Ambiental,campo de la complejidad ambiental. *Revista Ideas Ambientales,* 2:229- 235

Bartra, G., & Delgado, B. (2020). Gestión de residuos sólidos urbanos y su impacto medioambiental. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar,* 4(2), 993-1008.

Jalil, F., Gómez, J. E., Hueso, E. J., Castañeda, A., Ramón, T., & Silva, R. B. (2020). Perfil de sustentabilidad tridimensional en el valle agrícola del municipio de Casimiro Castillo, Jalisco, México. Idesia (Arica), 38(2), 103-108.

Lange-Valdés, C. (2011). Dimensiones culturales de la movilidad urbana. Revista INVI, 71(26): 87-106. Recuperado de: https://www.scielo.cl/pdf/invi/v26n71/art04.pdf

Laveaga-Chávez, R. ., Salazar-C., C. M., Flores-Moreno, P. J., y Del-Río-Valdivia, J. . (2024). Actividad física en una instalación deportiva urbana mexicana con el Sistema de Observación del Juego y la Recreación en las Comunidades. *Revista Digital: Actividad Física Y deporte,* 10(1). https://doi.org/10.31910/rdafd.v10.n1.2024.2524

Martínez-Soto, J., Montero, M., López-Lena, M., y de la Roca Chiapas, J. (2016).

Efectos psicoambientales de las áreas verdes en la salud mental. *Interamerican journal of psychology,* 50(2): 204-214. Recuperado de: https://www.redalyc.org/pdf/284/28447010004.pdf

Molina, E. y Meneses, E. (2003). Evaluación epidemiológica del impacto de los contaminantes del aire. Propuesta metodológica. Rev Cubana Hig Epidemiol, 41(2-3). Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561- 3003200300020000

Orozco-Medina, M. (2021) Gestión de Ruido Ambiental en la ciudad: Propuesta para una agenda local. Universidad de Guadalajara. México,

Oyarzún, M., & Valdivia, G. (2021). Impactos en la salud de la contaminación del aire. *Revista Chilena de Enfermedades Respiratorias,* 37(2), 103-106.

Orozco-Medina, M., Martínez-Abarca,J. Figueroa-Montaño A. and Davydova-Belitskaya, V. (2020). "Environmental Health Diagnosis in a Park as a Sustainability Initiative in Cities" Sustainability 12, no. 16: 6436. https://doi.org/10.3390/su12166436

Pérez, Y. A., Cortés, D. A. G., & Haza, U. J. J. (2022). Humedales construidos como alternativa de tratamiento de aguas residuales en zonas urbanas: Una revisión. *Ecosistemas,* 31(1), 2279-2279.

Peñaloza, I., Flores, A. y Hernández, M. (2016). Contaminación acústica en la zona 3 de la ciudad de Querétaro: comparación de los niveles de ruido reales y los apreciados por los habitantes. Entreciencias: diálogos en la Sociedad del Conocimiento, 4(9): 39-56. Recuperado de: https://www.redalyc.org/pdf/4576/457645340003.pdf

Sánchez-Duarte, N. E., Bracamontes-Nevárez, J., & Álvarez-Chávez, C. R. (2020). El desarrollo socioeconómico y sustentabilidad ambiental en municipios urbanos de la Región Noroeste, México. *Estudios sociales*. *Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional,* 30(55).https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-392520190001001 34&script=sci_arttext

Quintero-González, J. (2017). Del concepto de ingeniería de tránsito al de movilidad urbana sostenible. Ambiente y desarrollo, 21(40): 57-72. Recuperado de: https://doi.org/10.11144/Javeriana.ayd21-40.citm

Rosales-Castillo, J., Torres-Meza, V., Olaiz-Fernández, G. y Borja-Aburto, V. (2001). Los efectos agudos de la contaminación del aire en la salud de la población: evidencias de estudios epidemiológicos. Salud Pública de México, 43(6): 544-555. Recuperado de: https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/spm/v43n6/7530.pdf

Salas-Salvadó, J., Maraver, F., Rodríguez-Mañas, L., Sáenz de Pipaon, M., Vitoria, I., & Moreno, L. A. (2020). Importancia del consumo de agua en la salud y la prevención de la enfermedad: situación actual. *Nutricion hospitalaria*, 37(5), 1072-1086.

Zamorano González, B., Peña-Cárdenas F., Parra-Sierra, V., Velázquez-Narváez, Y. y Vargas-Martínez, J. (2015). Contaminación por ruido en el centro histórico de Matamoros. Acta Universitaria, 25(5): 20-27. Recuperado de: https://www.scielo.org.mx/pdf/au/v25n5/v25n5a3.pdf

Zamorano-Gonzáleza, B., Peña-Cárdenas, F., Velázquez-Narváez, Y., Vargas-Martínez, J., y Parra-Sierra, V. (2019). Contaminación por ruido y el tráfico vehicular en la frontera de México. Entreciencias: diálogos en la Sociedad del Conocimiento, 7(19): 27-35. Recuperado de: https://www.scielo.org.mx/pdf/edsc/v7n19/2007-8064-edsc-7-19-27.pdf

Calidad del aire en el municipio de Tlaquepaque

Arturo Figueroa Montaño
Cecilia Garibay López

Introducción

Se considera que el aire limpio es un requisito básico de la salud y el bienestar humano, sin embargo, su contaminación, junto con el cambio climático, es una de las mayores amenazas medioambientales para la salud humana. La evidencia científica en materia de calidad del aire señala que la exposición a contaminantes atmosféricos ocasiona daños a la salud, a la productividad sostenible de los ecosistemas y a la economía del país (CDC, 2018; Manan et al., 2018; Di et al., 2017; Zhang et al., 2019; Chukwu et al., 2022; Bold, 2018; WHO, 2013).

De acuerdo con investigaciones epidemiológicas, se ha comprobado que la exposición constante a sustancias contaminantes, en conjunto con estilos de vida poco saludables y el estado del entorno en el que las personas viven y se desarrollan, son elementos clave en la aparición de enfermedades e incluso en la ocurrencia de muertes prematuras. Estas condiciones de vulnerabilidad pueden variar según la predisposición genética, la edad, el estado nutricional o el padecimiento de enfermedades crónicas del sistema cardiorespiratorio (Thurston et al., 2017; Leleiveld et al., 2020; Chen et al., 2012, WHO, 2023).

El municipio de Tlaquepaque, como parte de los municipios conurbados de la Zona Metropolitana de Guadalajara, ha experimentado un rápido crecimiento en los últimos años, incentivado por el desarrollo de la actividad económica basada en el turismo, la industria manufacturera, el comercio y la agricultura. Estas actividades generan empleo, atraen inversión y promueven el desarrollo económico de la región. Sin embargo, este crecimiento también ha llevado consigo una serie de problemas ambientales, siendo uno de los más preocupantes la calidad del aire.

El problema de la calidad del aire en el municipio se ha potenciado por la pobre diversidad de ecosistemas conforme a la cobertura de usos de suelo, vegetación y cuerpos de agua. La superficie del municipio es predominantemente suelo urbano construido en un 80.2%, un 19.6% de uso agrícola, y tan solo un 0.2% del territorio es ocupado por cuerpos de agua (IIEG, 2021).

En materia de calidad del aire, la fisiografía de las ciudades juega un papel

fundamental en la circulación de los vientos y la dispersión de los contaminantes atmosféricos. Por ejemplo, en ciudades ubicadas en valles estrechos rodeados de montañas es más probable que se produzca un fenómeno conocido como inversión térmica, donde el aire frío y contaminado queda atrapado cerca del suelo, limitando la dispersión vertical de contaminantes. Además, la presencia de cuerpos de agua, como ríos o lagos, puede actuar como reguladores naturales al favorecer la dispersión horizontal de los contaminantes.

Resultados del estudio de patrones meteorológicos y climáticos de la calidad del aire en la ZMG destacan el sureste de la metrópoli con promedios de temperaturas máximas > 25 ºC (Figueroa, 2005). Como agente causal de tal fenómeno, podríamos suponer la conformación urbana de los alrededores del sitio de ubicación de la Estación Tlaquepaque, donde, en el entorno urbano, predominan calles adoquinadas y estrechas, con escaso arbolado y densa infraestructura urbana con una tasa de absorción de la radiación solar mucho mayor a la tasa de absorción de un paisaje rural (Figura 1).

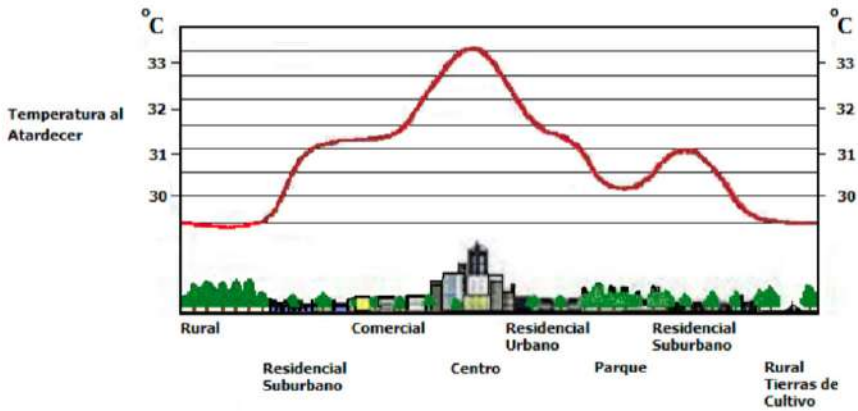


Figura 1. Representación esquemática de la isla de calor. En la mayoría de las ciudades las temperaturas son más cálidas que en las zonas suburbana y rural (Baumann, 2001).

Respecto a la magnitud y dirección de los vientos predominantes en la ZMG se destaca la escasa capacidad ventilatoria, pues la intensidad promedio máxima apenas supera los 3.7 m/s y la mayor parte del tiempo predomina una situación de calma a vientos débiles < 0.56 m/s (Figura 2).

Estudios sobre el clima en la ZMG reportan una mayor ocurrencia de vientos cálidos y húmedos del este, que son de mayor intensidad y prevalencia en los meses de marzo, junio, octubre, y diciembre, durante los cuales la ciudad alcanza su máxima ventilación. Por otro lado, los vientos del oeste son de mediana intensidad con velocidades promedio de 2 a 3 m/s o condiciones de calma que en promedio alcanzan periodos hasta de once horas, lo que afecta la dispersión de contaminantes (Jáuregui, 1992).

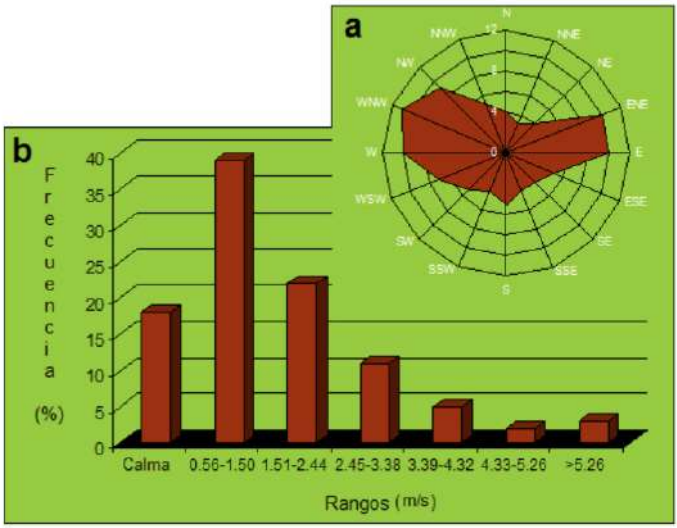


Figura 2. a) Rosa de vientos de las direcciones más frecuentes que registra el patrón de vientos en la ZMG; b) histograma de las magnitudes más frecuentes que registra el patrón de vientos con base en datos del SIMAJ-SEMADET (Figueroa 2005).

La calidad del aire en el municipio de Tlaquepaque

Con base en el análisis de los datos históricos (1994-2021) disponibles en la página oficial de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial del Estado de Jalisco (SEMADET, 2023), se presenta, mediante técnicas de la estadística descriptiva, el comportamiento de las concentraciones promedio diarias y anual de PM_{10} .

La serie de tiempo analizada comprende un total de 28 años, de los cuales un 29% de ellos no cumplen con el criterio de compleción de por lo menos un 75% de datos válidos, tal como se define en el Protocolo de Manejo de Datos de la Calidad del Aire (SINAICA, 2023). En particular los años que fueron excluidos comprendieron los periodos 1995-1997, 2010-2011, 2016, 2019-2021. Por otro lado, el periodo de datos analizados comprende un total de 19 años con datos suficientes y de calidad (1994, 1998-2009, 2012-2015, 2017-2018) con los que se analiza la frecuencia de violación al valor promedio diario de 70 $\mu g\ m^{-3}$, y promedio anual de 36 $\mu g\ m^{3}$ (SEMARNAT, 2021).

Comportamiento de la concentración promedio diaria de PM_{10} (70 $\mu g\ m^{-3}$)

El análisis de los 19 años que presentaron información suficiente y de calidad reveló que, de forma general, la concentración promedio superó en un 26% de los casos el valor normado de 70 $\mu g\ m^{-3}$. Los promedios atípicos máximos se registraron en los años 1994, 1998, 2017 y 2018 (Figura 3) y podrían estar relacionados a eventos de condiciones sinópticas desfavorables a la buena calidad del aire o a la ocurrencia de incendios forestales que se registraron en la cuenca atmosférica de la ZMG (Fonseca, 2018).

Respecto a incendios forestales de gran impacto, destacan los años 1998, 2000, 2005 y 2012, siendo el más devastador para el bosque La Primavera el del año 2005, con casi el 50% de su superficie siniestrada (Huerta, 2014).

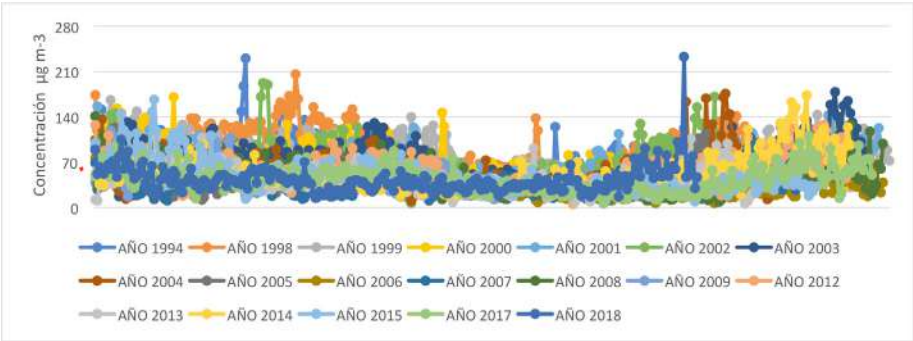


Figura 3. Distribución del promedio diario de PM_{10}

La Figura 3 muestra la distribución de los promedios durante los años de estudio. Los valores de concentración cubrieron el rango de 5-233 µg m^{-3} y se ilustran a manera de cuartiles en la figura 4. El primer cuartil corresponde al 25% de la distribución de los datos y está delimitado por la concentración de 35 µg m^{-3}. El segundo cuartil abarca el 50% de la distribución y corresponde con el valor de la media de 50 µg m^{-3}. El tercer cuartil, o 75% de la distribución de los datos, tiene como límite la concentración 71 µg m^{-3}, y se puede deducir que alrededor del 74% de los promedios diarios de la serie analizada cumple con el valor normado de 70 µg m^{-3} (SEMARNAT, 2021).

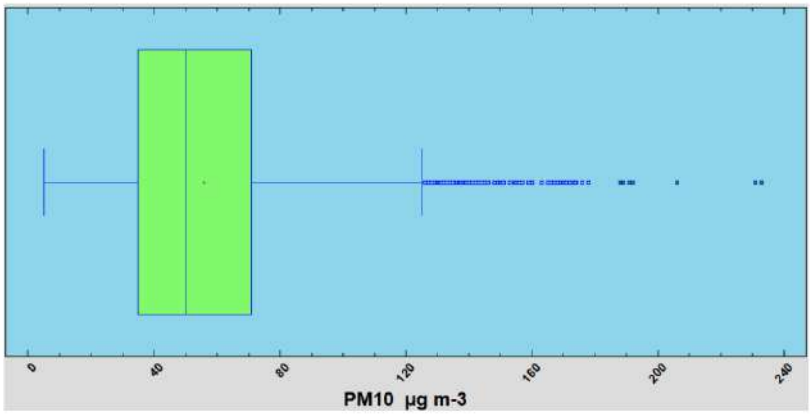


Figura 4. Distribución de los promedios diarios de PM_{10}

En el gráfico es también notoria la ocurrencia de valores atípicos que superan 1.5 veces la varianza o rango intercuartílico, que bien podrían corresponder con los eventos extremos arriba mencionados.

Número de días por encima del promedio diario de PM_{10} (70 µg m^{-3})

La Figura 5 muestra una clara tendencia a la baja del número de días en que se supera el valor normado. Destacan los años 1998 y 1999 con un número de días mayor al 50% del total de días monitoreados.

También, el gráfico distingue al periodo 2003-2007 con el número más bajo de días en que el promedio diario es superado, y es en este periodo donde la tasa de violación oscila entre un 40-4%. La función lineal ajustada a los datos sugiere una tasa de descenso promedio de 9 días con relación a los años analizados, aunque con una gran variabilidad.

Figura 5. Tendencia del número de días al año >70 µg m^3

Comportamiento del promedio anual de PM_{10} (36 µg m^{-3})

De manera similar al número de días que exceden la norma del promedio diario, el segundo criterio para valorar el impacto a la salud de las PM_{10} muestra una clara tendencia a la baja. Sin embargo, ninguno de los años analizados cumple con una concentración promedio anual ≤36 µg m^{-3} (Figura 6).

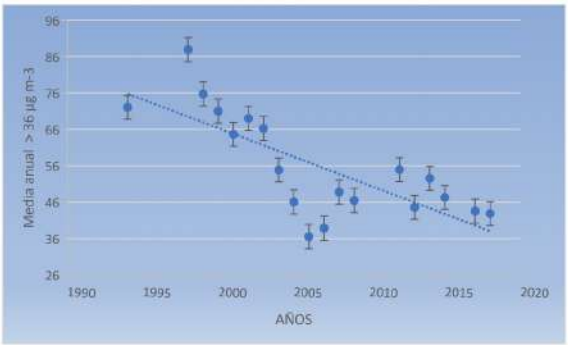


Figura 6. Tendencia del promedio anual de PM_{10} 36 µg m^{-3}

La exposición a altas concentraciones de PM_{10} de manera sostenida puede tener graves consecuencias para la salud humana y la salud de los ecosistemas. En el caso de la salud humana, la inhalación de estas partículas puede provocar problemas respiratorios como irritación de las vías respiratorias, tos, dificultad para respirar e incluso desencadenar o empeorar enfermedades respiratorias crónicas como el asma o la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Además, las partículas PM_{10} pueden penetrar en el torrente sanguíneo y causar efectos dañinos en el sistema cardiovascular, aumentando el riesgo de enfermedades cardíacas y accidentes cerebrovasculares.

En cuanto a los ecosistemas, la contaminación por PM_{10} puede dañar la vegetación al obstruir los estomas de las hojas, dificultando la fotosíntesis y reduciendo la productividad de las plantas. Además, estas partículas pueden depositarse en el suelo y contaminar el agua, afectando a los organismos acuáticos como los peces, que dependen de un ambiente saludable para sobrevivir.

Reflexiones finales

En síntesis, la alta concentración de contaminantes, especialmente partículas (PM_{10}-$PM_{2.5}$) y ozono, es motivo de gran preocupación en la ZMG. Estos contaminantes son generados principalmente por emisiones de vehículos, la industria y la quema de residuos.

La calidad del aire deficiente tiene efectos negativos en la salud y el medio ambiente, causando enfermedades respiratorias, cardiovasculares y dañando los ecosistemas, además de contribuir al cambio climático. Para abordar esta problemática, es necesario implementar políticas y medidas efectivas para reducir las emisiones contaminantes. Algunas acciones que se pueden tomar incluyen mejorar el transporte público, fomentar el uso de vehículos eléctricos, promover la separación de residuos y adoptar energías limpias en la industria.

Tanto las autoridades gubernamentales como la sociedad en general deben comprometerse a tomar medidas para mejorar la calidad del aire. Esto implica crear conciencia sobre la importancia de reducir las emisiones y participar activamente en la implementación de acciones que promuevan un ambiente más limpio y saludable.

Es esencial establecer una coordinación entre los diferentes actores involucrados, como autoridades locales, organizaciones no gubernamentales, empresas y ciudadanía, para trabajar juntos en la búsqueda de soluciones efectivas. También es necesario contar con sistemas de monitoreo y seguimiento de la calidad del aire para evaluar el impacto de las medidas implementadas y tomar decisiones informadas sobre acciones futuras.

En conclusión, la calidad del aire en la ZMG requiere atención urgente y acciones concretas para reducir las emisiones contaminantes y mejorar la salud de la población y el medio ambiente. Solo a través de un compromiso colectivo y la implementación de políticas efectivas se podrá lograr un aire más limpio y seguro para todos.

Referencias bibliográficas

Baumann P.R. (2001). An Urban Heat Island: Washington, D.C. Department of Geography, State University of New York. 27 pp.

Boldo, E. (2018). Los efectos de la contaminación del aire en la salud humana. En Querol, X. (coord.). La calidad del aire en las ciudades: Un reto mundial (pp. 91-109). Madrid, España. Fundación Naturgy.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2018). Air pollution and your health. Retrieved from https://www.cdc.gov/air/pollutants.htm.

Chen R, Kan H, Chen B, et al. Association of particulate air pollution with daily mortality: the China Air Pollution and Health Effects Study. Am J Epidemiol. 2012;175(11):1173-1181. doi:10.1093/aje/kwr460.

Chukwu, T.M.; Morse, S.; Murphy, R. (2022). Poor Air Quality in Urban Settings: A Comparison of Perceptual Indicators, Causes and Management in Two Cities. Sustainability, 14, 1438. https:// doi.org/10.3390/su14031438

Di. Q., Dai, L., Wang, Y., Zanobetti, A., Choirat, C., Schwartz, J.D., Dominici, F. (2017). Association of Short-term Exposure to Air Pollution with Mortality in Older Adults. *Journal of the American Medical Association,* 318(24), 2446–2456. https://doi.org/10.1001/jama.2017.17923.

Figueroa A. (2005). Investigación de los patrones meteorológico-climáticos y los patrones de contaminación atmosférica de la Zona Metropolitana de Guadalajara. Tesis Doctorado Regional en Ciencias de la Tierra. Departamento de Física, CUCEI. Universidad de Guadalajara.

Fonseca-Hernández, M., Tereshchenko, I., Mayor, Y. G., Figueroa-Montaño, A., Cuesta-Santos, O., & Monzón, C. (2018). Atmospheric Pollution by PM10 and O3 in the Guadalajara Metropolitan Area, Mexico. Atmosphere, 9(7), 243.

IIEG. (2021). San Pedro Tlaquepaque diagnóstico municipal. Gobierno de Estado de Jalisco. Disponible en: https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2021/10/San-Pedro-Tlaquepaque.pdf.

Juaregui E., Godinez L. y Cruz F. (1992). Aspects of heat-island in Guadalajara, Mexico. Atmospheric Environment, Part B: Urban Atmosphere, 26B(3):391-396 pp.

Lelieveld J, Pozzer A, Poschl U, Fnais M, Haines A, Munzel T. Loss of life expectancy from air pollution compared to other risk factors: a worldwide perspective. Cardiovasc Res. 2020;116(11):1910-1917. doi:10.1093/cvr/cvaa025

Manan A.B., Noor A., y Hod, R. (2018). Effect of Air Pollution and Hospital Admission: A Systematic Review. *Annals of global health,* 84(4), 670–678. https://doi.org/10.9204/aogh.2376

SEMADET. (2023). Datos históricos de la calidad del aire. Disponibles en: https://aire.jalisco.gob.mx/Dhistoricos. Octubre 2023.

SEMARNATa. (2021). NORMA Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-2014, Salud ambiental. Valores límite permisibles para la concentración de partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en el aire ambiente y criterios para su evaluación. Diario Oficial de la Federación, octubre 27 de 2021.

SINAICA. (2023). Manual 5: Protocolo de manejo de datos de la calidad del aire. Disponible en: https://sinaica.inecc.gob.mx/pags/guias.php. Octubre de 2023

Thurston GD, Kipen H, Annesi-Maesano I, et al. A joint ERS/ATS policy statement:

what constitutes an adverse health effect of air pollution? An analytical framework. Eur Respir J. 2017;49(1):1600419. doi:10.1183/13993003.00419-2016
Zhang, J., Chen, Q., Wang, Q., Ding, Z., Sun, H. y Xu, Y. (2019). The acute health effects of ozone and PM2.5 on daily cardiovascular disease mortality: A multi-center time series study in China. *Ecotoxicology and Environmental Safety,* 174, 218-223. https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2019.02.085
WHO. (2013). Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP. Regional Office for Europe. Copenhagen, Denmark.
WHO ambient air quality database, 2022 update : status report. Geneva : World Health Organization ; 2023. Licence : CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

La cultura de los árboles como estrategia municipal para incrementar la calidad de vida

Luz Elena Claudio García
Roberto Novelo González

Introducción

Desde las primeras manifestaciones culturales ha podido constatarse el valor que los árboles tienen para los humanos, su utilidad como fuente de materias primas y su importancia ecológica en las ciudades, ha sido innegable la imperante necesidad de proteger a esos testigos vegetales que nos han acompañado, convirtiéndose en parte del patrimonio natural de las mismas. Su función ecológica y sociocultural en la dinámica urbana debe ser de vital relevancia para todos los habitantes de la urbe, y de los gobernantes, como una muestra de civilidad, de respeto y de armonía con la naturaleza.

Es bien sabido que los árboles son componentes bióticos indispensables para la vida de los humanos. Los árboles urbanos tienen una importancia preponderante y han adquirido, en las últimas décadas, una significación muy alta, pues son los elementos biológicos que más contribuyen ambientalmente, permanecen en el paisaje y definen la fisonomía local.

Además de la ciudadanía, en la que recae la responsabilidad del cuidado de los árboles, otro responsable de suma importancia es la autoridad municipal, que es la interface del ciudadano con las injerencias gubernamentales, es por esto que los municipios deben poner manos a la obra para el fomento, cuidado y manejo del arbolado urbano, e incorporen las recomendaciones técnicas derivadas de la investigación de especialistas para fomentar la cultura arbórea.

Desde la creación de municipio como unidad básica para gobernanza y organización del Estado, ha sido responsabilidad del mismo el cuidado y protección de los árboles, así como establecer los lugares idóneos en la ciudad para que estos seres vivos milenarios, como eje elemental de una serie de factores ambientales, ayuden y, de ser posible, aumenten la calidad de vida de sus habitantes.

El objetivo del presente ensayo es hacer una pequeña reflexión sobre la importancia de la cultura arbórea, en la función de municipio, para la calidad de vida de los ciudadanos, y ejemplificar con avances que hemos realizado sobre el estudio de los árboles patrimoniales de la Zona Metropolitana de Guadalajara, Jalisco.

La vital importancia de los árboles en las ciudades

Se consideran "árboles urbanos" los que, estando ubicados a la intemperie y siendo primordialmente de utilidad pública, inciden en el ambiente de una ciudad, ya sea integrados a ésta en calles y áreas verdes, o en zonas de interfase urbano/forestal.

Hablar de árboles urbanos, en primera instancia, es decir lo que ya se conoce: la noción de la utilidad de los árboles en la ciudad es, mayormente, del dominio público. Todo mundo tiene una idea más o menos cierta —aunque no siempre bien fundamentada— de para qué sirven, cómo se establecen y cómo deben cuidarse. Al respecto, no resta sino comentar que los beneficios, tanto tangibles como intangibles, de los árboles urbanos consisten principalmente en dos aspectos:

1. Equilibrio ecológico: por su efecto protector, regulador y mejorador del ambiente físico mediante el control de la erosión hídrica y la eólica (con la consecuente disminución de azolves y tolvaneras) y de aspectos climáticos como vientos, temperatura y radiación solar; también el control de varias formas de contaminación, principalmente la atmosférica, relacionada con partículas en suspensión (dañinas y de olor desagradable), el ruido y el magnetismo.

2. Bienestar físico y psicológico de la sociedad urbana, con base en factores tanto objetivos como subjetivos: dentro de los objetivos, resaltan beneficios socioeconómicos como la reforestación urbana y el establecimiento de áreas ajardinadas, que son fuentes generadoras de empleo, así como su mantenimiento, protección y modificación; los productos comestibles o medicinales de ciertos árboles significan ahorro o ingresos monetarios; además, los árboles dan un valor agregado a los predios e incrementan la plusvalía de lotes y fraccionamientos. Entre los factores subjetivos podemos señalar que los árboles urbanos provocan en la población estados anímicos agradables y, por ende, actitudes sociales positivas.

La función del municipio en la calidad de vida del ciudadano a través de la cultura arbórea

La calidad de vida es el resultado de una interacción constante entre los factores económicos, sociales, necesidades individuales, libertad emocional, entornos ecológicos y condiciones de salud-enfermedad, en forma individual y social. Para fines de nuestra exposición, nos enfocaremos en los entornos ecológicos, vinculados a las funciones del municipio.

El municipio es la entidad local básica de la organización territorial del Estado. Tiene personalidad jurídica y plena capacidad para el cumplimiento de sus fines. Dentro de sus funciones básicas y concretas referentes al sistema biótico, que coadyuva al mejoramiento de la calidad de vida de sus ciudadanos, se encuentran el manejo y la administración del medio ambiente, incluyendo la administración de parques, jardines y áreas verdes, que son lugares arbolados.

Cierto que los municipios son entidades autónomas y cuentan con reglamentos específicos para el cuidado del medio ambiente, incluyendo a los árboles; sin embargo, en los ecosistemas no existen fronteras políticas, sino geográficas, por lo que surge la imperante necesidad de homologar entre los municipios sus reglamentos concernientes al cuidado de los árboles, y las consideraciones técnicas con mucha mayor profundidad y amplitud que las reglamentadas hasta hoy, comenzando por los

términos de sus glosarios y las unidades geográficas de manejo; asimismo, establecer acciones conjuntas con otras entidades que se encargan de la administración y cuidado del medio ambiente, así como involucrar a la ciudadanía de una forma más directa, buscando que ayude a duplicar esfuerzos a favor del medio ambiente de su territorio.

Los árboles son un indicador claro de los estratos socioeconómicos en las ciudades, basta una caminata para percatarnos que hay cierta discriminación en el cuidado de los parques y jardines por diferentes rumbos de la ciudad. Los parques y jardines se consideran una propiedad burguesa y onerosa que sólo el rico puede y está dispuesto a financiar; entonces ¿las delicias y beneficios de los parques y jardines están negadas para el pobre y el ahorrativo-de-clase-media? En teoría, para eliminar esta posible discriminación, existen los parques y áreas verdes públicas, las cuales son responsabilidad del municipio, que ostenta el deber de poner a disposición de todos sus habitantes este tipo de espacios y mantenerlos funcionales y en buenas condiciones, sin considerar el nivel socioeconómico de sus pobladores. También es muy importante incrementar la comunicación directa y permanente con los ciudadanos, pues el ciudadano es el personaje más cercano al árbol. Hay colonias como Chapalita, Huentitán el Bajo, Arroyo de Enmedio, Jardines del Bosque, entre muchas otras, que cuidan y protegen algún árbol que guarda una relación especial con los colonos.

Como ciudadanos nos interesa que la cultura ambiental y las decisiones tomadas no estén supeditadas a un periodo administrativo o a una táctica administrativa (política, financiera), sino realmente a la trascendencia de acciones de utilidad pública en beneficio del sistema eco-social, más allá de las preferencias y conveniencias de los tomadores de decisiones. Es necesario crear una cultura no sólo ambiental, sino ética y con conciencia y responsabilidad, sin pensar en su eficacia (electoral o monetaria) momentánea. Planes con seguimiento y supervisión, que trasciendan periodos y banderías.

Es esencial integrar periódicamente a los reglamentos para el cuidado del medio ambiente y del árbol los avances de investigación de la comunidad universitaria, centros de investigación y asociaciones civiles dedicadas a ese tema, pues si bien en los últimos 15 años se han actualizado los reglamentos municipales, por ejemplo, integrándose en alguno de ellos el concepto de "árbol patrimonial", éste no se ha incrustado a profundidad, ni la tipología y su manejo, por lo tanto es muy importante su constante y periódica actualización.

Asimismo, es importante incorporar también a dichos reglamentos las propuestas y trabajos por los organismos internacionales como la ONU, por ejemplo, el programa de *Ciudades Árbol del Mundo (Tree Cities of the World),* que busca reconocer a los gobiernos municipales comprometidos con el cuidado de los árboles urbanos; *Cities4Forests*, iniciativa internacional que tiene como finalidad conectar a las ciudades con los bosques para conservar los bosques urbanos y las áreas forestales en zonas periféricas; la *Alianza Urbana* de la UICN, programa internacional que reconoce el valor de la naturaleza en las ciudades; *Cities With Nature*, alianza internacional impulsada por los municipios, que reconoce el valor de la naturaleza urbana, entre muchas más. En el mismo tenor, no hay que pasar de largo la importancia de trabajar en conjunto con entidades nacionales. En suma, las acciones municipales, en lo que refiere a medio ambiente, deben estar al servicio de la naturaleza y no a la inversa.

Es primordial establecer acciones conjuntas intermunicipales, pues en urbes grandes o megalópolis como la Ciudad de México, La Zona Metropolitana de Guadalajara, Monterrey, etc., la floresta urbana abarca varios municipios que comparten

las necesidades de bienes ambientales, por lo que realizar acciones ambientales intermunicipales es primordial para mantener en buen estado el arbolado urbano.

Integrar conocimientos de especialistas (no solo arboristas) en el manejo de los árboles urbanos, tales como fitopatólogos, debido a que la salud de un árbol no solo se manifiesta en los síntomas de follaje, como lo comentan en la mayoría de los reglamentos al respecto de la sanidad del arbolado, pues el árbol puede ser dañado tanto por condiciones bióticas como abióticas, es de todos conocido que se retiran decenas de árboles anualmente por el riesgo de caerse, a causa de las pudriciones de fuste y raíz, las cuales se podrían prevenir o curar; edafólogos, ya que la salud del árbol también depende en gran medida de las condiciones del suelo; dasónomos, porque aunque el árbol se encuentre en la ciudad, se necesitan conocimientos de manejo del mismo, pues actualmente no existe un ordenamiento de los árboles urbanos, ya que se encuentran en lugares poco adecuados para su normal crecimiento y desarrollo; paisajistas que colaboren con el buen aspecto y función estética y, por consiguiente, psicológica de la paleta vegetal arbórea; entre un lista amplia de especialistas necesarios para el cuidado del arbolado.

El árbol patrimonial como ejemplo estratégico de la cultura arbórea

Si bien es difícil proteger a todo el sistema arbóreo de la ciudad debido a la dinámica económica y social de sus habitantes, sí debemos procurar estrategias para proteger a los árboles que presenten ciertas características importantes desde el punto de vista estético, ambiental, histórico, cultural, arquitectónico, urbano o científico, debemos cuidar al árbol como entidad biológica y cultural. Necesitamos proteger a los árboles con características de patrimoniabilidad de la expansión acelerada y desordenada de la ciudad, donde se observa la voraz búsqueda de espacios construibles, misma que propicia la tala indiscriminada de árboles y la invasión de los espacios que ellos habitan.

Propuesta de una tipología para la identificación del árbol patrimonial

En 2019 publicamos un trabajo titulado: *El árbol patrimonial: concepto, importancia y tipología*, con la finalidad esclarecer el concepto de "árbol patrimonial", así como proponer una tipología que clasifique y nombre los diferentes tipos de árboles patrimoniales; lo anterior debido a que, para la denominación de estos ejemplares vegetales, existe una serie de términos utilizados de manera confusa o arbitraria. Se presentan cuatro apartados: el primero corresponde a los árboles patrimoniales de acuerdo con sus características físicas, donde se proponen las categorías: "árbol monumental", "árbol añoso" (con las subcategorías: "árbol maduro", "árbol centenario" y "árbol milenario"), "árbol hermoso" y "árbol de morfología singular"; en el segundo apartado se consideró la importancia social del ejemplar arbóreo, considerando las categorías: "árbol histórico-anecdótico", "árbol emblemático", "árbol místico-religioso", "árbol leyendótico" y "árbol de importancia vecinal"; en el tercer grupo se incluyen los árboles importantes en el contexto urbano y turístico, proponiendo tres categorías: el "árbol de importancia arquitectónica", el "árbol de importancia urbanística" y el de "importancia turística"; en el cuarto y último apartado se presentan los árboles patrimoniales por su importancia ambiental y se consideraron: el "árbol en riesgo de conservación" (que considera la norma mexicana 059), el "árbol de importancia científica", el "árbol descendiente de ejemplar ilustre", el "árbol sobreviviente" y el "árbol infrecuente".

Figura 1. Este histórico, monumental, hermoso y viejo fresno, ubicado en el jardín del parque Campo de Polo, en Chapalita, tiene una importancia vecinal y urbanística esencial. Es de los pocos árboles en la ciudad que reúne siete características de patrimonialidad: Árbol añoso, Árbol emblemático, Árbol hermoso, Árbol histórico. y Árbol de importancia vecinal.

Aplicando esta tipología, en 2020 publicamos el libro: *Árboles Patrimonia(b)les de Guadalajara, Jalisco, México*. En esta obra consideramos 70 árboles de los 200 hasta ahora localizados en la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG) que cumplen con características de patrimoniabilidad, y que seguiremos trabajando para una próxima publicación. Los 70 árboles presentados en este libro conjuntan 20 familias, 25 géneros y 29 especies botánicas.

La familia más representada es la *Moraceae*, con un total de 23 árboles: 8 ejemplares nativos y 15 árboles exóticos. A manera de resumen, declaramos que el árbol que reúne más criterios de patrimoniabilidad, sin duda, es la higuera de la Ex-Hacienda de Arroyo de Enmedio, en Tonalá (Imagen 2), que cuenta con diez criterios de patrimoniabilidad; le sigue el zalate de la antigua Garita Buenavista, del barrio El Retiro, en Guadalajara, el cual reúne ocho criterios de patrimoniabilidad; posteriormente, con siete criterios de patrimoniabilidad, les siguen el fresno del Parque Campo Polo, en Chapalita (Imagen 1), la higuera negra de la Parroquia de la Ascensión, en Huentitán El Bajo, y el ahuehuete del Bosque Los Colomos; por último, reuniendo seis criterios de patrimoniabilidad, tenemos, en Zapopan, el camichín conocido como "el árbol caído que caminó" en el Parque Metropolitano, y, en Guadalajara, la ceiba de la Plaza Guatemala en la colonia Jardines del Bosque, la araucaria de la Mansión Clover Lawn en la colonia Americana, el muy famoso camichín "árbol del vampiro" en el Panteón de Belén, el laurel de la india en el jardín de San Andrés, y la parota en el cruce de las calles Río Paraná y Río Armería de la colonia Olímpica (Imagen 3).

Figura 2. Esta hermosa higuera, reúne diez criterios de patrimoniabilidad. Es el árbol que más criterios reúne de todos los especímenes localizados en la ZMG. Es querido y cuidado por los colonos de la comunidad que habitan la colonia Arroyo de Enmedio.

Figura 3. Esta hermosa parota está ubicada en C. Río Paraná. Esq. C. Río Tuberosa. Col. Olímpica. Criterios de patrimoniabilidad: Árbol añoso, Árbol hermoso, Árbol de importancia vecinal, Árbol emblemático, Árbol de importancia urbanística y Árbol monumental.

Logros en conjunto con el ayuntamiento

Se brindaron asesorías al municipio de Guadalajara, recomendando la declaración de 9 árboles como patrimoniales, los cuales fueron declarados de tal modo y publicados en el "Manual del árbol". Posteriormente, en el año 2021, se recomendaron otros 9 árboles para tal efecto, mismos que fueron declarados patrimoniales en los festejos del día del árbol. Se recomienda a las autoridades correspondientes, incluyendo a los municipios restantes de la ZMG, considerar en su normatividad la propuesta tipológica señalada en párrafos anteriores, para que se utilice en la catalogación de nuestro patrimonio arbóreo.

Conclusiones

Deseamos que las autoridades correspondientes tomen en consideración este trabajo al definir sus normas y decisiones de manejo que ayuden a proteger nuestro patrimonio arbóreo. Consideramos que es la ciudadanía la más directamente relacionada con y beneficiada por estos importantes componentes del medio ambiente urbano.

El municipio debe conjuntar —para compilar de forma integrada— la información que ayude a promover el conocimiento, valoración, manejo, preservación, restauración y/o rehabilitación, de los árboles, para que esté siempre a disposición de los responsables de la toma de decisiones de la obra pública, y coadyuvar esfuerzos con otros niveles de gobierno, asociaciones civiles, universidades o empresas, que pueden significar la garantía de un equilibrio ambiental urbano, a través del arbolado urbano, para contribuir a mejorar la calidad de vida de las ciudades.

El municipio debe de considerar la cantidad de árboles potencialmente patrimoniales que están en riesgo de desaparecer o quedar trasmochos por las prácticas técnicamente inadecuadas a las que son sometidos, denotando la falta de capacitación en arboricultura y la baja educación ambiental que se manifiesta en un nulo sentimiento conectivo de las personas con la naturaleza, o al menos con el árbol de su acera, calle o parque, amén de que no existe información ambiental, histórica y urbanística integrada para concebir al paisaje y sus elementos —entre ellos, los árboles— como un sistema a proteger.

Referencias bibliográficas

Claudio, L.; Novelo, R. y Jiménez, R. (2019). *Árboles Patrimonia(b)les de Guadalajara, Jalisco, México*. Academia Mexicana de Paisaje. México.

Claudio, L. y Novelo, R. (2019). El árbol patrimonial: concepto, importancia y tipología. En autoedición. *Entornos desde el interior: Estudios sobre paisaje*. (pp 19-42). Academia Mexicana de Paisaje. México.

Claudio, L. y Novelo, R. (2019). Paisajismo para pobres. En autoedición. *Entornos desde el interior: Estudios sobre paisaje*. (pp 175-190). Academia Mexicana de Paisaje. México.

Claudio, L. y Novelo, R. (2019). Árboles, arboledas, parajes y relictos patrimoniables en Guadalajara, México: primer acercamiento. En autoedición. *Entornos desde el interior: Estudios sobre paisaje*. (pp 329-358). Academia Mexicana de Paisaje. México.

Novelo, R. (2001). *Importancia, utilidad e implicaciones de los árboles urbanos*. Tesina. Universidad Autónoma de Guadalajara.

Control y conservación de aves urbanas

Andrea Liliana Godínez Carvente

Introducción

Aunque el ritmo de vida de las ciudades sea vertiginoso y el ambiente altamente modificado, no podemos negar que el aumento de zonas urbanas es el camino inminente de nuestra sociedad, afectando al entorno natural y a los grupos que cohabitan con nosotros, como las aves, exponiéndolos a diferentes riesgos como son las especies introducidas o a la pérdida de riqueza de especies por el impacto de la urbanización. Esto nos muestra la gran necesidad de investigaciones y de gobernanza urbana para la mitigación de estos problemas, recordando que las mismas ciudades y sus habitantes son la solución a los nuevos desafíos de sostenibilidad.

Urbanización: amenaza latente

La urbanización provoca cambios en el entorno a una gran velocidad, reemplazando áreas naturales por infraestructura, dejando un ambiente altamente modificado. Se estima que, en las próximas décadas, el crecimiento demográfico de México será urbano, y se calcula que de tener 384 ciudades en 2016, crecerá a 961 para el año 2030 (ONU-hábitat, 2016). Este crecimiento traerá sus consecuencias, negativas y positivas, lo que implica un reto formidable, porque en estas zonas urbanas se va a concentrar la producción y las políticas públicas y culturales, tomando en cuenta que todos estos cambios implican una sustitución de áreas naturales por infraestructura, afectando la biodiversidad, siendo que las zonas urbanas son consideradas puntos críticos de modificación ambiental a nivel mundial (Grimm et al., 2008).

Un grupo de gran importancia que es afectado por el crecimiento urbano son las aves, modificando la riqueza y abundancia de las especies. Marzluff y asociados en el año 2012 documentaron varios trabajos de investigación donde se demostraba que según la urbanización aumenta, la riqueza de aves disminuye modificando la abundancia, porque en paisajes urbanizados solo algunas especies son muy abundantes, provocando una homogeneización biótica, favoreciendo a especies adaptadas para vivir en contacto directo con el ser humano o especies sinantrópicas. Las aves son de

gran importancia para México, ya que ocupa el onceavo lugar en riqueza avifaunística de los países megadiversos del mundo, contando con aproximadamente 10,672 especies de aves, de las cuales entre 194 y 212 especies son endémicas (Navarro et al., 2014). Como el rascador nuca canela *(Melozone kieneri)* (Imagen 1), que es un ave paseriforme endémica de México y que podemos encontrar en el estado de Jalisco.

Imagen 1. Rascador nuca canela *(Melozone kieneri)*.

Además de ser un grupo de gran riqueza, en México las aves son consideradas bioindicadores, al estar ampliamente distribuidos y habitar distintos niveles tróficos en los ecosistemas, son sensibles a los cambios de su ambiente, permitiendo que podamos medir la salud del mismo ecosistema (Ochoa, 2014). Berlanga y asociados (2010) mencionan que las aves son vulnerables a los cambios de hábitat a pesar de que cumplen papeles de gran peso en el ecosistema, siendo controladoras de las poblaciones de insectos, roedores, serpientes, entre otros, y cumplen con la función de dispersar semillas y apoyan a la polinización de especies vegetales.

Según la NOM-059 SEMARNAT 2010, en la actualidad existe un total de 392 especies de aves en la categoría de riesgo, 152 en categoría Pr (Sujeta a Protección Especial), 95 en categoría P (En peligro de extinción), 126 en categoría A (Amenazada) y 19 en categoría E (Probablemente extinta en el medio silvestre).

Acciones de control y conservación

A raíz de lo anterior, se hace evidente la importancia del control y la conservación de las aves, pero ¿qué diferencia hay entre estos dos términos? A través del control se contribuye al bienestar humano, pero sobre todo a la conservación del capital natural, en este caso específico, de las aves (CONABIO, 2023). Un ejemplo sería el control de especies invasoras o exóticas, las cuales pueden tener diversos impactos en los ecosistemas, tales como: el desplazamiento de especies nativas, la propagación y transmisión de enfermedades y la homogeneización de la biodiversidad (Brugnoli & Laufer, 2018).

En el año 2000, la Convención sobre la Diversidad Biológica de las Naciones Unidas y la IUCN definieron como "especie introducida" a toda especie, subespecie o taxón que se establezca, adapte, reproduzca y ejerza dominio fuera de su área natural o seminatural que no podría ocupar sin la directa o indirecta acción del humano. Las especies nativas tienen su ubicación de manera natural en una región por un largo proceso de adaptación a las condiciones, desarrollando interacciones entre las especies que coexisten (Pérez, 2012).

Un caso de una especie introducida de ave, que es muy común y abunda en los ecosistemas urbanos, es el gorrión doméstico *(Passer domesticus)* (Imagen 2) que proviene de Europa, es un ave de tamaño pequeño, agresiva y capaz de desplazar especies nativas, reduciendo las zonas donde estas se alimentan y anidan (Global Invasive Species Database, 2013). Lo podemos encontrar en casi todo el territorio nacional, aunque no tenemos el año de su introducción a México, se cree que fue traído por los españoles después de la conquista y, poco a poco, fue distribuyéndose en todo el país por su fácil adaptabilidad (Álvarez, 2008).

Imagen 2. Gorrión doméstico *(Passer domesticus)*.

Otro caso más reciente es el perico monje argentino *(Myiopsitta monoachus)*, debido a su uso como mascota y su gran adaptación a diferentes climas podemos encontrarlo ya en varios países alrededor del mundo como especie introducida. En el caso de México, los primeros registros de su presencia datan de 1999 en Naucalpan, Estado de México (Ramírez, 2012). Por su forma de construir nidos comunales sobre ramas de árboles altos, los cuales pueden llegar a albergar de 20 a 100 individuos, han hecho estas áreas menos favorables para las especies nativas, como la cotorra cabeza amarilla *(Amazona oratrix)*, que es desplazada al compartir el mismo patrón de anidación (Rodríguez, 2012).

Respecto a la conservación, según el Servicio de Conservación de Recursos Naturales, consiste en la protección, preservación, manejo o restauración de ambientes naturales junto con las comunidades que lo habitan, esto para consolidar un futuro

para recursos como el agua, aire, suelo, vegetación, animales o hasta energía. Podría decirse que es una ética del uso de los recursos y el hábitat, involucrando las maneras en las que nos relacionamos con la naturaleza (Durand, 2017).

La conservación de la biodiversidad es un tema que nos involucra a todos y tiene que ser tratado desde todos los niveles de la sociedad, de lo local a lo general. Conservar a las aves silvestres es primordial ya que ellas son capaces de habitar todos los biomas y han tenido una relación estrecha con los humanos, llegando a tener impacto en la economía, la cultura, el turismo y en la sociedad (Díaz, 2003).

Aves: animal carismático y de relevancia cultural

Culturalmente, podemos ver las huellas de las aves en la sociedad humana, inspirando canciones, pinturas, poemas, películas, leyendas o religiones, como las civilizaciones antiguas que veneraban dioses con partes de cuerpo de aves; las propias culturas mesoamericanas representaban deidades con aves o usaban sus plumas para adornar penachos y prendas que conferían poder o elementos sagrados. El quetzal, las guacamayas o los pericos representaban el sol, y las lechuzas y búhos, malos presagios o muerte. También eran usadas como alimentos en el México prehispánico, el guajolote era de gran importancia alimenticia (NABCI, 2002).

Existen especies de aves que por su belleza, su carisma y su buena interacción con los humanos resultan cautivadoras, pero esto conlleva a la extracción ilegal para venta como mascotas, tal es el caso de los passeriformes, que incluyen gorriones, calandrias, cardenales y jilgueros, especies muy cotizadas en el mercado por tener cantos complejos y hermosos (PROFEPA, 2019).

Un grupo que tiene una gran amenaza de extracción de su vida silvestre son los psitácidos: pericos, loros (Imagen 3), cotorros y guacamayas. México cuenta con 22 especies diferentes de esta familia, son aves carismáticas y algunas de estas especies tienen la habilidad de repetir las palabras que escuchan. Las guacamayas eran consideradas símbolos y en la cosmovisión maya y mexica eran utilizadas en el arte plumario. En 2008 se prohibió el comercio nacional e internacional de todas las especies mexicanas (CONABIO, 2012).

Imagen 3. Loro Corona Lila *(*Amazona *finschi)*.

Otro nicho que va creciendo en popularidad es la cetrería, declarada patrimonio cultural de la humanidad por la UNESCO en el 2010, es una actividad de caza con aves rapaces como aguilillas (Imagen 4), halcones, gavilanes o búhos. Gracias a la cetrería se empezó a documentar la psicología del aprendizaje, y los cetreros han sido de los primeros en reproducir a aves de presa, apoyando la reintroducción al medio natural y evitando la desaparición del halcón peregrino en diferentes regiones del mundo (Cantera, 2017). También ha empezado a ser utilizada para el control de especies que afectan cultivos, o en aeropuertos para ahuyentar especies que pueden poner el peligro la integridad de los aviones, siendo una estrategia con mínimo impacto en el ambiente, más accesible económicamente y con menor daño a especies benéficas. Aunque la cetrería parece tener resultados positivos, depende mucho de cada una de las aves rapaces para su efectividad, aparte de las características del lugar, entre otros factores que pueden afectar los resultados. (Rodríguez & Tiscornia, 2005).

Imagen 4. Aguililla cola roja *(Buteo jamaicensis)*.

Otro campo que se ha popularizado es la observación de aves, que es una actividad donde se encuentra y reconoce a diferentes tipos de aves en vida silvestre, en México empezó a tomar fuerza gracias a las competencias amistosas que se hacían entre Estados Unidos y Canadá en los "conteos navideños" promovidos por Sociedad Audubon, que es un conteo que se realiza en épocas decembrinas, ya que es en este periodo donde se encuentran las aves migratorias. Estos eventos se hacen cada año y promueven el estudio y la preservación de las aves. Están dirigidos a población en general, sin necesidad de tener formación académica especializada (Gómez, 2010). La observación de aves la puede realizar cualquier persona, adultos mayores, niños, jóvenes, etc., utilizando únicamente binoculares para visualizar los detalles de cada ave con el fin de identificarlas con ayuda de guías de campo, que son libros ilustrados que permiten reconocer las especies encontradas (Kaufman, 2005).

Estas observaciones pueden ser realizadas dondequiera, pero se encuentra mayor variedad de aves en hábitats naturales, por eso un factor relevante para la avifauna en las ciudades son las áreas verdes urbanas con flora nativa, parques que, según su

tamaño, vegetación y la cercanía con otros puntos verdes, ayudan a tener ambientes favorables para las aves (Muñoz, 2018).

Esta actividad podría usarse como una buena opción de ecoturismo, ya que es una forma recreativa que fomenta la relación de la comunidad con la naturaleza; por otro lado, con referencia al tema de la urbanización, esta práctica, siendo adecuada para hacerla en entornos urbanos, también nos ayudaría a documentar los nuevos comportamientos de las especies, los individuos que viven en ciudades y que tienen que adaptarse a condiciones distintas a las que tendrían en su medio natural. La vegetación nativa es fundamental en calles y jardines y mantener los remanentes de vegetación que existen en las ciudades (Inca, 2017).

Reflexiones finales

Finalmente, las medidas prioritarias para combatir la pérdida de la riqueza de aves van desde el apoyo a la investigación, el monitoreo de poblaciones y censos, el manejo de áreas naturales, creaciones de zonas verdes, educación ambiental proactiva y a todos los niveles: político, público, escolar, urbano, etc. Aparte de difusión, no sólo especializada, sino para todo público, es necesaria la sensibilización para cambiar la forma de entender y la manera en la que nos relacionamos con nuestro entorno.

Como antes se mencionó, también se requiere el control y la prevención de especies introducidas, y, de manera complementaria, estimar los probables impactos que podría tener el cambio climático en las especies locales. Hay que destacar la importancia de que las acciones sean tomadas de manera conjunta, vinculando a la sociedad con las acciones políticas y educativas (Freile & Rodas, 2008). Podemos tomar como herramienta la observación de aves, que, en un marco de entretenimiento para las personas, incentiva la conciencia de que no somos los únicos habitando el entorno urbano.

Referencias bibliográficas

Berlanga, H., J. A. Kennedy, T. D. Rich, M. C. Arizmendi, C. J. Beardmore, P. J. Blancher, G. S. Butcher, A. R. Couturier, A. A. Dayer, D. W. Demarest, W. E. Easton, M. Gustafson, E. Íñigo-Elías, E. A. Krebs, A. O. Panjabi, V. Rodríguez- Contreras, K. V. Rosenberg, J. M. Ruth, E. Santana-Castellón, R. M. Vidal y T. Will. (2010). Conservando a nuestras aves compartidas: la visión trinacional de Compañeros en Vuelo para la conservación de las aves terrestres. Ithaca: Cornell Laboratory of Ornithology.

Brugnoli, E., & Laufer, G. (2018). Ecología, manejo y control de especies exóticas e invasoras en Uruguay, del diagnóstico a la acción.

Cantera, X. (2017). La cetrería, pionera en el estudio y la conservación de las aves rapaces. Entrevista con el doctor Javier Ceballos. Arbor, 193(786), a420-a420.

CONABIO. 2012. Guacamayas, loros, cotorros y pericos de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

CONABIO. 2023. Información sobre Especies Invasoras en el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. (https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras).

Díaz, I. & Armesto, J. J. (2003). La conservación de las aves silvestres en ambientes urbanos de Santiago. Ambiente y desarrollo, 19(2), 31-38.

Durand, L. (2017). Naturalezas desiguales. Discursos sobre la conservación de la biodiversidad en México. Universidad Nacional Autónoma de México.

Freile, J., & Rodas, F. (2008). Conservación de aves en Ecuador: ¿cómo estamos y qué necesitamos hacer. Cotinga, 29(1), 48-55.

Global Invasive Species Database. 2013. Passer domesticus. Consultado en octubre de 2013 en: http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=420&fr=1&sts=sss&lang=EN

Gómez de Silva, H., & Alvarado Reyes, E. (2010). Breve historia de la observación de aves en México en el siglo XX y principios del siglo XXI. Huitzil, 11(1), 9-20.

Grimm, N. B., Faeth, S. H., Golubiewski, N. E., Redman, C. L., Wu, J., Bai, X., & Briggs, J. M. (2008). Global change and the ecology of cities. science, 319(5864), 756-760.

Inca Torvisco, C. (2017). Observación de aves como alternativa de desarrollo ecoturístico en el santuario nacional de Ampay-Abancay 2017.

IUCN. 2000. Guías para la prevención de pérdidas de diversidad biológica ocasionadas por especies exóticas invasoras. International Union for Conservation of Nature. The World conservation Union and the Species Survival commission. 361 pp.

Kaufman, K. (2005). Guía de campo a las aves de Norteamérica. Houghton Mifflin Harcourt.

NABCI(2002). CONABIO. Aves en la cultura http://www.conabio.gob.mx/otros/nabci/doctos/aves_cultura.html

Marzluff, J. M., Bowman, R., & Donnelly, R. (Eds.). (2012). Avian ecology and conservation in an urbanizing world. Springer Science & Business Media.

Muñoz, C. E. (2018). Capítulo 10 Diversidad y conocimiento de las aves urbanas por habitantes de Santiago, Chile (Doctoral dissertation, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso).

Navarro-Sigüenza, A. G., Rebón-Gallardo, M. F., Gordillo-Martínez, A., Townsend Peterson, A., Berlanga-García, H., & Sánchez-González, L. A. (2014). Biodiversidad de aves en México. Revista mexicana de biodiversidad, 85, S476-S495.

Ochoa, E. P. (2014). Aves silvestres como bioindicadores de contaminación ambiental y metales pesados. CES Salud Pública, 5(1), 59-69.

ONU-Habitat México (2016) Índice de prosperidad urbana en la República Mexicana. Reporte Nacional de Tendencias de la Prosperidad Urbana en México. (pp. 78) ONU-Habitat, México.

PROFEPA. (2019) Relevancia de las aves en México https://www.gob.mx/profepa/articulos/la-relevancia-de-las-aves-en-mexico2

SEMARNAT. (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental– Especies nativas de México de flora y fauna silvestres.

Pérez Fernández, M. A. (2012). 3.3 Control de Especies Invasoras. Restauración y gestión ecológica fluvial, 138.

Ramírez Albores, J. E. (2012). Registro de la cotorra argentina (Myiopsitta monachus) en la Ciudad de México y áreas adyacentes. Huitzil, 13(2), 110-115.

Rodríguez, E., & Tiscornia, G. (2005). Evaluación de la cetrería como método de repelencia de aves en parcelas de girasol. In VIII Jornadas de Zoología del Uruguay.

Rodríguez Pastor, R., Senar, J. C., Ortega, A., Faus, J., Uribe, F., & Montalvo, T. (2012). Distribution patterns of invasive Monk parakeets(Myiopsitta monachus) in an urban habitat. Animal Biodiversity and Conservation, 35(1), 107-117.

Romero, J. Á., Medellín, R. A., & de Ita, A. O. (2008). Animales exóticos en México: una amenaza para la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Universidad Nacional Autónoma de México y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales: Ciudad de México, México.

Energías renovables para un futuro más seguro en Tlaquepaque

María Magdalena Moreno García

Crisis ambiental y climática: historia de una crónica anunciada

El hablar de crisis ambiental es hablar de una historia anunciada desde 1962, año que fue publicado el libro *Primavera Silenciosa* por la bióloga marina y zoóloga estadounidense Rachel Carson, texto que fue el parteaguas de los temas de deterioro ambiental que se avecinaban para el mundo.

A mediados de la década de 1970, por primera vez la comunidad científica expuso abiertamente el término "calentamiento global", y para 1988, cuando se evidenció el año más caluroso en la historia de la Tierra jamás registrado, los periódicos del mundo comenzaron a vincularlo con algo llamado "efecto invernadero" y se empezó a hablar del agujero en la capa de Ozono.

De manera que, para finales de la década de 1980 y comienzos de 1990, líderes de la talla de Ronald Reagan y Margaret Thatcher incluyeron en sus agendas políticas al "calentamiento global" como una amenaza para el planeta. Pero no fue hasta 1995 que se originó un discurso sin precedentes, ya que por primera vez un grupo internacional de científicos argumentó "la influencia humana indiscutible" del llamado "efecto invernadero". Se hablaba por primera vez del riesgo de un agujero en la capa de ozono, ocasionado por los gases industriales, que permite un mayor ingreso al planeta de la radiación emitida por el sol.

Para ese mismo año, la ONU organizó la Convención del Cambio Climático (COP) en Berlín, presidida por una joven Angela Merkel, quien profesaba la necesidad de que las naciones exportadoras de petróleo redujeran considerablemente las emisiones de gases de efecto invernadero, ya que se evidenció que gases como el dióxido de carbono, el metano y el óxido nitroso, producidos a partir de los combustibles fósiles, son los principales responsables de un aumento en la temperatura del planeta. A partir de esta fecha, siendo la primera convención del COP, y hasta la última reunión, los 197 países firmantes de la Convención sobre el Cambio Climático de la ONU se han dado cita puntualmente. Sin embargo, estas buenas voluntades no han avanzado ni han tenido éxito los acuerdos debido a los intereses económicos de las grandes potencias como China y Estados Unidos, siendo estos los que tienen el más

grande récord de emisiones, y que en muchas ocasiones no han firmado los tratados correspondientes, como fue en Tokio 1997.

Posteriormente, el Acuerdo de París donde la ONU redactó un convenio en el que las naciones del mundo, y en especial las naciones industrializadas, se comprometieron a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero para limitar el calentamiento global a por debajo de los 2 grados Celsius, no ha sido suficiente para detener la crisis global que representa el calentamiento en el mundo.

En este año, lamentablemente, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), con sede en Nairobi, lanzó la advertencia en su *Informe sobre la Brecha de Emisiones* de 2023, que publicó antes del comienzo de la Conferencia de la ONU sobre Cambio Climático (COP28) en Dubái. A decir de la directora ejecutiva del PNUMA, Inger Andersen: "No queda ninguna persona o economía en el planeta que no se vea afectada por el cambio climático, por lo que debemos dejar de establecer récords no deseados en materia de emisiones de gases de efecto invernadero, temperaturas máximas globales y clima extremo".

Ante este panorama, desde las localidades hasta los grandes países quedamos expuestos a los estragos de esta crisis climática. Por ello, las acciones palpables, continuas y contundentes deben buscar acercarnos a una seguridad ambiental, ante un futuro en crisis.

De visiones a acciones

La crisis climática también está llena de grandes visionarios que, previendo esta crisis, fueron buscando nuevas formas de generar energía, pero de manera sustentable, es decir, energías renovables. Recordemos revistas de los años 70, como *Mecánica Popular,* cuyos encabezados eran: "¡Automóviles movidos por el sol!" o "Granjas solares" (Imagen 1), siendo los prototipos de las actuales celdas solares con un uso utilitario imperativo.

Imagen 1. Extractos de la revista *Mecánica Popular*, Volumen 31, Junio 1978 - Número 6.

Hablar de energías renovables es hablar de visionarios, de tecnología verde, de sustentabilidad energética; es hablar de acciones para garantizar un futuro seguro y disminuir la crisis climática actual.

Desde 1987 que fue publicado el *Informe Brundtland*, conocido como "Nuestro

Futuro Común", se inició a hablar de sustentabilidad y se hizo imperativo el realizar acciones locales para detener la crisis ambiental que se visualizaba acelerada. Algunos países y gobiernos locales lograron implementar prototipos de energías renovables, pero estas no lograron trascender en el tiempo y los cambios políticos y operativos. Tal es el caso del Gobierno Municipal de Tlaquepaque, que a finales de los años 90 fue pionero al presentar un prototipo de servicio de alumbrado público con energía renovable, el cual realizó un circuito compuesto de 25 luminarias autogeneradoras a través de fotoceldas solares y aerogeneradores. Con esta acción el municipio se colocó a la vanguardia en los temas ambientales de ese entonces, como un visionario de la sustentabilidad.

El prototipo fue ambicioso, se realizó con buenos materiales, con una planificación a largo plazo, pero debido a la falta de involucramiento y capacitación de los responsables del mantenimiento del equipo, aunque aún prevalece el sistema, está conectado a la red pública "normal" de electricidad; lo podemos ver al recorrer el camellón de la Av. Hidalgo, desde la Av. Francisco Silva Romero (Revolución) hasta la calle O'Donojú, en la parroquia de San Alfonso, en las colonias Meseros y Lindavista (Imagen 2).

Imagen 2. Prototipo de alumbrado público con energía renovable en San Pedro Tlaquepaque

Tlaquepaque, a pesar de estos tropiezos, siempre ha buscado ir a la vanguardia en temas que garanticen la seguridad ambiental del municipio, consciente de trabajar de manera local a fin de asegurar un mejor futuro, es por esto que en el año 2019 se generó el Plan de Acción Climática Municipal para San Pedro Tlaquepaque, donde se presenta como objetivo para el alumbrado público:

> A través de la modernización y mantenimiento del equipo de luminarias, obtener bajas en emisiones de gases de efecto invernadero durante toda la vida útil de aquéllas, así como el ahorro de energía.
> Líneas de acción:
> • Modernización de las luminarias públicas por equipo de menor consumo energético
> • Programas de mantenimiento para evitar luminarias que por mal funcionamiento estén consumiendo más energía.

La visión de los gobiernos municipales es esencial para garantizar la seguridad ante la crisis ambiental, por tal motivo es imperante un trabajo transversal a fin de garantizar un futuro que pueda mitigar los cambios climáticos y disminuir las amenazas de estos.

Para un futuro más seguro

Dada la crisis climática actual a la que nos enfrentamos, y a pesar de la cantidad de proyectos, prototipos y programas que se han realizado por más de 30 años y de la existencia de visionarios, intenciones políticas y compromisos internacionales, el futuro sigue siendo incierto hasta este momento, ya que los cambios políticos, la falta de compromiso en los servicios públicos y en la inversión para hacer sustentable la generación de energía, sigue sin consolidarse.

Es por eso que el municipio de Tlaquepaque, desde su gestión administrativa, debe generar acciones concretas, de largo plazo y permanentes a fin incentivar la generación de energías renovables en sus servicios públicos y parque vehicular, y, en tal caso, ser más contundente en promover, fortalecer, incentivar y apoyar a la ciudadanía para el uso de energías limpias.

Garantizar un futuro seguro en Tlaquepaque demanda una acción climática más enérgica, realista y concreta que genere inercias ciudadanas que trasciendan los periodos de gobiernos, partidos o intereses privados. Por ello, el Plan de Acción Climática Municipal para San Pedro Tlaquepaque debe de retomarse en una visión que cobije medidas de mitigación y adaptación ante el cambio climático, donde las energías renovables jueguen un papel importante en el desarrollo del municipio. La búsqueda de financiamientos internacionales para la aplicación de acciones concretas es el papel fundamental que juega el gobierno municipal para la consolidación de acciones locales que abonen al combate y mitigación del cambio climático.

Mi labor como profesionista en el ámbito ambiental y los más de 25 años como promotora de acciones para la mejora del ambiente me ha llevado a la conclusión de que es imperante no solo hablar de hacer conciencia, sino también dar soluciones concretas y económicamente viables o atractivas, ya que ni las empresas, ni gobierno o particulares utilizarán energías renovables a no ser que tenga un impacto económico favorable a sus intereses, por ello hay que hablar en términos económicos para lograr la inversión en energías renovables, debemos de romper el discurso de que estamos en camino a un desastre ambiental, empezar ser conscientes de que estamos en el punto de no retorno, que solo la acción nos asegurará un futuro viable en aspectos ambientales. Estas son algunas ideas de oportunidades que los gobiernos municipales dejan escapar:

- Considerar el ahorro en gasto de energía, para los egresos del municipio.
- Promover la mejora de la economía de las familias para la instalación de calentadores solares, en colonias populares y hogares de los trabajadores.
- Mejorar la economía de las instituciones públicas y privadas con el uso de energías limpias (fotovoltaicas) en sus instalaciones.
- Fomentar el uso del biogás de los rellenos sanitarios al hacer plantas de cogeneración energética.
- Incrementar el compromiso para la acción de las autoridades municipales con proyectos transversales en todo el gobierno municipal.
- Fomentar los modelos de eficiencia de energía con la búsqueda de financiamientos contra el calentamiento climático.
- Planeación a largo plazo, de manera integral y transversal con monitoreo, verificación y rendición de cuentas de manera transparente.

La eficacia ante el cambio climático radica en actuar local para revertir globalmente.

Referencias bibliográficas

France 24. (2021, junio 4). *¿Cómo fue creciendo, durante décadas, la preocupación por el calentamiento global?* - Historia. Extraído de: https://www.france24.com/es/programas/historia/20210604-cambio-climatico efecto-invernadero-historia

Mecánica Popular. (2010, 1 de enero). *Cómo hacer un reloj de sol. Mi Mecánica Popular.* 9. Extraído de: https://www.mimecanicapopular.com/vergral.php?n=1824

Euronews. (2021, noviembre 1). *Veintiséis años de buenas intenciones | Hitos y fracasos de las Conferencias del Clima de la ONU*. Extraído de: https://es.euronews.com/2021/11/01/veintiseis-anos-de-buenas-intenciones hitos-y-fracasos-de-las-conferencias-del-clima-de-la ONU

Consejo Estatal de Cambio Climático: nuevas oportunidades de gobernanza en Jalisco

Arturo Javier Palero Castro

Contexto global

Una compleja interacción transformó al planeta Tierra en un lugar donde la vida fue posible gracias a la estabilidad de la atmósfera (Sánchez-Santillán, 2014). Este proceso, que duró millones de años en conformarse y estabilizarse, la humanidad lo ha perturbado en un instante. El cambio climático es inequívoco, es uno de los retos que enfrentamos actualmente (IPCC, 2023) y es originado, más allá de las emisiones de gases y de compuestos de efecto invernadero, por un sistema económico y social basado en el extractivismo instaurado por una sola especie, la humana.

El cambio climático es la consecuencia directa de la desvinculación antropogénica de lo complejo de las relaciones e interacciones humano-humano y humano-no humano, en intercambios simples de poder, es decir, de cómo la humanidad se organiza para la producción de eso que llamamos acumulación y capital, la cual, según Maya (1991), exige la muerte de la vida.

La crisis climática nos coloca en una encrucijada de varios escenarios: continuar por la vía que nos ha traído a donde estamos, o bien cuestionar este modelo de desarrollo y repensar nuevos posibles-desconocidos caminos, mas no todas las personas estamos en la encrucijada con las mismas condiciones.

Sin embargo, a nivel internacional, éstas últimas disyuntivas aún están lejos de las curules de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. La reciente Conferencia de las Partes (COP28) en Dubái, en Emiratos Árabes Unidos en 2023, ha concluído con acuerdos laxos y bajo la arcaica premisa de que quien contamina paga (Forbes, 2023). Se consolida un incipiente fondo de pérdidas y daños que no aplica un criterio de justicia climática histórica y que es insuficiente para atender las venas abiertas de la desigualdad (Gaudiano, 1971).

Las "negociaciones" nos siguen dejando señales claras del poco avance mundial en el tema que, por un lado, perpetúa la "buena voluntad" de nuestros gobiernos de dejar el carbono, siempre y cuando se dé de manera paulatina, y, por otro lado, las grandes advertencias de la naturaleza sobre la emergencia climática, documentada y vivida por las personas que nos han advertido, no tiene precedentes.

La implementación de las políticas públicas de cambio climático, como casi todas las políticas globales, se ha caracterizado por un aterrizaje vertical, hegemónico y colonizador (Gómez Lechaptois, 2014). Es un claro ejemplo de quien ha determinado la ruta a seguir y ahora negocia nuestro futuro. Ya lo señalaba Galeano (1971) que "dentro de cada país se reproduce el sistema internacional de dominio que cada país padece". ¿Es entonces una estrategia efectiva continuar por ese camino?

Held y Hervey (2011) identifican esto claramente dentro de las tres dificultades estructurales que los gobiernos tienen para ocuparse de problemas regionales o globales, siendo la tercera: "El actual sistema de gobernanza global padece de una seria insuficiencia de responsabilidad e inclusión, situación que puede ocasionar que los Estados con menor poder económico, y por tanto sus poblaciones, sean marginados o excluidos de la toma de decisiones".

La paradoja es que mientras más inclusión en la toma de decisión exista, más complejo se torna llegar a un acuerdo común. A nivel internacional y en materia de cambio climático, el Acuerdo de París representa ese gran logro de que 196 países, 21 años después de la primera reunión mundial y de muchos tratos malogrados como el protocolo de Kioto, y bajo una gran presión internacional por la efectividad de estos procesos mundiales auspiciados por la ONU, el Acuerdo fue un producto contundente.

El Acuerdo de París de 2015 establece como medida: limitar como máximo a 2° centígrados el aumento de la temperatura media mundial de la atmósfera, y funda las contribuciones determinadas a nivel nacional como el mecanismo para alcanzar el objetivo (ONU, s.f.). Este Acuerdo no distingue entre los mayores responsables de las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero (GEI) y los países más afectados por los efectos del cambio climático, pese a que no todos los países tienen el mismo "poder" para negociar intereses particulares. El Acuerdo se sustenta en abordar la problemática global por igual, es decir, la meta de lograr estabilizar las emisiones es de manera colectiva, independientemente de las circunstancias en las que cada país se encuentre, lo que no implica que sea justo.

Recientemente ha tomado fuerza el concepto de justicia climática, con el hecho de que los efectos del cambio climático no afectan a los países o personas por igual, y tampoco todas tienen las mismas capacidades para minimizar o atender las consecuencias. Giménez (2020) menciona incluso que, en esta esfera, las naciones más afectadas por el cambio climático son, en gran medida, las menos responsables de las emisiones de GEI, y que la desigualdad en su resolución repercute a la injusticia global, generando un ciclo inhabilitador. Pero ¿Están los países más afectados tomando decisiones en el plano internacional?

Contexto nacional

México fue sede de la COP16 en Cancún, Quintana Roo (2010), lo que dio pauta a una presión internacional que derivó no sólo en la publicación de la Ley General de Cambio Climático (LGCC) en 2012, siendo el cuarto país en hacerlo, sino también en la creación de la Dirección General de Políticas para el Cambio Climático (ahora Dirección General de Políticas para la Acción Climática) y la transformación del Instituto Nacional de Ecología en Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). La operación del INECC fue establecida como la de un organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal, con personalidad jurídica, patrimonio propio y autonomía de gestión, sectorizado en la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (ASF, 2014).

También se creó el Consejo de Cambio Climático (conocido como C3), establecido mediante el el Artículo 51 de la LGCC, cuyo fin, reformado en 2022, es ser:

> el órgano permanente de consulta de la comisión (se refiere a la Comisión Intersectorial de Cambio Climático a nivel federal), se integrará por mínimo quince personas provenientes de los sectores social, privado y académico, con reconocidos méritos y experiencia en cambio climático, que se designarán por la Presidencia de la comisión, a propuesta de las personas que la integren y conforme a lo que al efecto se establezca en su Reglamento Interno, debiendo garantizarse el equilibrio entre los sectores e intereses respectivos y el principio de paridad de género.

El C3 se integra por invitación directa de la Presidencia, la cual designa a sus integrantes, quienes han sido propuestos por las dependencias federales que conforman la CICC-Federal y que son considerados expertos en algún tema de cambio climático entre tres sectores: la academia, organizaciones de la sociedad civil y del sector privado. Cuando se instaló en 2013 fue presidido por el Dr. Mario Molina († 7 de octubre de 2020), premio nobel de química por sus aportes sobre el adelgazamiento de la capa de ozono (PNUD México, 2018).

Una evaluación realizada en 2018 por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) sobre el diseño del Consejo de Cambio Climático (C3) identifica ciertas características con base en la metodología empleada: el C3 tiene una representatividad indirecta en la constitución de sus integrantes, no cumple con el principio de inclusión del derecho humano a la participación ciudadana, cumple parcialmente con el principio de autonomía, así como con el principio de corresponsabilidad y, finalmente, cumple con el principio de transversalidad.

Asimismo, México, a finales de 2020, ratificó el Acuerdo de Escazú, cuyo objetivo es:

> garantizar la implementación plena y efectiva en América Latina y el Caribe de los derechos de acceso a la información ambiental, participación pública en los procesos de toma de decisiones ambientales y acceso a la justicia en asuntos ambientales, así como la creación y el fortalecimiento de las capacidades y la cooperación, contribuyendo a la protección del derecho de cada persona, de las generaciones presentes y futuras, a vivir en un medio ambiente sano y al desarrollo sostenible (DOF, 2021).

Si bien se reconoce el papel de México en integrar la participación, de manera indirecta, en las COP de actores no gubernamentales (privado, académico y ONGs) (Díaz Aldret, 2017), aún sigue siendo una agenda pendiente el integrar a las personas más afectadas por los efectos del cambio climático en el país: ¿están los más afectados tomando decisiones en el plano nacional?

Contexto estatal

En 2015 Jalisco promulgó la Ley para la Acción ante el Cambio Climático (LACCEJ), este instrumento es el marco normativo subnacional que habilita al estado de Jalisco para formular, conducir y evaluar la política de la entidad federativa en materia de cambio climático, como lo establece el Artículo 8 de la LGCC.

A partir de la emisión de la LACCEJ, se crea la Dirección de Gestión Transversal ante el Cambio Climático en la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo

Territorial (SEMADET) del Estado de Jalisco, responsable de facilitar la instrumentación de lo establecido en la LACCEJ a nivel estatal. Siendo un símil nacional, se constituye la Comisión Interinstitucional de Acción ante el Cambio Climático (CICC) integrada por dependencias estatales, federales, el poder legislativo y un representante del Consejo Social de la SEMADET (extinto en 2019).

La LACCEJ tiene como parte de su objeto (Artículo 3, fracción V): "instrumentar una coordinación y concertación que habilite la participación informada, incluyente, equitativa, diferenciada, corresponsable, efectiva y solidaria de la sociedad en materia de prevención, adaptación y mitigación". Sin embargo, las puntualizaciones sobre cómo desdoblar este objetivo no se plantearon y, por lo tanto, no se generó ningún mecanismo para ello.

En 2018, la reforma al Artículo 41, fracción IX, de la LACCEJ, contempló incluir en la CICC a un Comité Científico de Cambio Climático, integrado por un representante de cada institución educativa que tenga experiencia en materias relacionadas con el cambio climático, sin embargo nunca realizaron los ajustes necesarios para que se integrara y funcionara.

En 2019 la Ley del Sistema de Participación Ciudadana y Popular para la Gobernanza del Estado de Jalisco define a la gobernanza como un "proceso de gobernar compartido, participativo, interdependiente, relacional, horizontal, por redes, en asociación público–privado o gubernamental–social, que involucra a los distintos órdenes de gobierno, con diversos actores económicos y sociales, para adoptar las decisiones públicas más apropiadas, eficaces y responsables".

Bajo este precepto y con la experiencia federal de participación ciudadana, en enero de 2023 se publicó el decreto del gobernador para la creación del Consejo Estatal de Cambio Climático (CECC)

> como un órgano participación social y asesoría de la Comisión Interinstitucional de Cambio Climático, que tiene por objeto planear, programar y evaluar las acciones para mitigar las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero y para reducir las vulnerabilidades de las personas, los ecosistemas, la infraestructura estratégica y los sistemas productivos ante los efectos del cambio climático en nuestro estado (Gobierno de Jalisco, 2023).

El CECC se integra por representantes territoriales de las 12 regiones del estado, a través de los mecanismos de participación ciudadana establecidos en las intermunicipalidades[1], más un representante del C3 a nivel federal y uno del Comité Técnico Consultivo de la Iniciativa de Reducción de Emisiones por Degradación y Deforestación y más (REDD+), constituído en la entidad desde 2016, así como de representantes de los 10 sectores sociales y prioritarios, que son:

1. Institución académica y/o de investigación
2. Sector privado o de servicios
3. Organizaciones no gubernamentales
4. Cooperación internacional sobre cambio climático
5. Pueblos o comunidades indígenas
6. Juventudes
7. Mujeres

[1] Las intermunicipalidades, definidas por la Ley de Asociaciones Intermunicipales del estado de Jalisco (2021) son organismos públicos descentralizados intermunicipales, es decir, una asociación de varios municipios, colindantes o no, para el ejercicio eficaz sus funciones o servicios, y/o realización de obras y proyectos en común.

8. Diversidad sexual (LGBTQIA+)
9. Personas con discapacidad
10. Persona migrante o refugiado o en condición de calle (en movilidad)

Para su constitución se lanzó una convocatoria pública para que las personas aplicaran a los sectores correspondientes (POEJ, 2023). Las personas pudieron aplicar de manera individual o colectivamente y para los siete primeros sectores se integran dos personas, siendo obligatorio un hombre y una mujer, a excepción del sector de mujeres.

Las personas representantes fueron electas y nombradas por sus propios sectores en un sesión facilitada por la Secretaría Técnica de la Comisión, la cual incluyó como mecanismo, en un primer proceso, el consenso, y en un segundo, la votación por mayoría calificada, que exige dos terceras partes.

De las 93 personas que se registraron en la plataforma y completaron los requisitos de la convocatoria, participaron 69, lo que representó un 74% de asistencia. Destaca que los sectores que tuvieron mayor presencia fueron: academia (26%), juventudes (26%), sector privado (13%), organizaciones de la sociedad civil (12%), mujeres (9%), diversidad sexual (6%), cooperación internacional (5%) e indígenas (3%), quedando sin participación los sectores de personas con discapacidad y en movilidad (SEMADET, 2023). Lo que evidenció que existen sectores vulnerados dónde aún es intrínseco el abordaje del tema de cambio climático, deduciendo que los recursos y trabajo se destinan a asuntos más inmediatos y urgentes, como el ejercicio de los derechos humanos, o bien, porque no existen esquemas donde se incluyan sus voces.

En el marco del Día Internacional contra el Cambio Climático, celebrado el 24 de octubre de 2023, la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial y la Secretaría de Planeación y Participación Ciudadana, instalaron el Consejo Estatal de Cambio Climático (CECC), que colaborará con la Comisión Interinstitucional para la acción contra el Cambio Climático de Jalisco (CICC) (Jalisco TV, 2023). El decreto establece que será el propio CECC quien determine a su Presidencia, Secretaría Técnica, representantes ante la CICC, y quien finalmente elabore su propio reglamento interno. Hasta el momento no ha celebrado su primera sesión ordinaria.

Conclusiones

A pesar de lo lejano que se ve que la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático instaure mecanismos claros de gobernanza climática, es cada vez más aceptado que los gobiernos democráticos consideren esquemas de gobernanza que faciliten la acción climática y el cumplimiento de las metas nacionales en materia de cambio climático, incorporando a la sociedad civil y a las personas.

El CECC constituye una nueva propuesta de gobernanza climática a nivel estatal, integra aspectos que pueden facilitar su participación, como la inclusión de representantes territoriales, temáticos y sectoriales (incluyendo a grupos vulnerados) como asesores del gobierno. Existe aún el gran desafío de integrar cada una de las voces, por ejemplo la de las niñeces.

Aún no existe un mecanismo claro para influir de manera directa desde el Estado, en el C3 a nivel federal, sin embargo es una gran oportunidad la integración de una persona representante del C3 en el CECC para que la sociedad jalisciense influya de manera directa en la toma de decisiones del gobierno estatal en materia de cambio climático.

Hasta el momento, ninguna intermunicipalidad en Jalisco cuenta con un me-

canismo de participación ciudadana exclusiva en materia de cambio climático que garantice lo establecido por la LACCEJ y fortalezca los nuevos esquemas de gobernanza local. Los municipios en Jalisco tienen el reto de generar mecanismos de participación ciudadana incluyente y que, a su vez, trasciendan en la esfera intermunicipal, así como a los periodos administrativos.

Referencias bibliográficas

Auditoría Superior de la Federación. (2014). Auditoría de Desempeño: 14-0-16RJJ-07-0432. Disponible en https://www.asf.gob.mx/Trans/Informes/IR2014i/Documentos/Auditorias/2014_0432_a.pdf

Diario Oficial de la Federación. (2021). DECRETO Promulgatorio del Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe, hecho en Escazú, Costa Rica, el cuatro de marzo de dos mil dieciocho. Gobierno de México. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5616505&fecha=22/04/2021#gsc.tab=0

Díaz Aldret, Ana. (2017). Participación ciudadana en la gestión y en las políticas públicas. Gestión y política pública, 26(2), 341-379. Recuperado en 21 de diciembre de 2023, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-10792017000200341&lng=es&tlng=es.

Forbes, 2023, COP28 cierra con acuerdo 'histórico' y poco satisfactorio por falta de contundencia, tomado de: https://www.forbes.com.mx/cop28-cierra-con-acuerdo-historico-y-poco-satisfactorio-por-falta-de-contundencia/ consultado en diciembre de 2023.

Galeano, E. (1971). Las venas abiertas de Latinoamérica. Siglo XXI Editores. Disponible en https://www.corteidh.or.cr/tablas/r31206.pdf

Giménez, T. V. (2020). De la justicia climática a la justicia ecológica: los derechos de la naturaleza. Revista Catalana de Dret Ambiental, 11(2). Disponible en https://www.raco.cat/index.php/rcda/article/download/378489/471862

Gobierno de Jalisco. (2023). Decreto del ciudadano Gobernador constitucional del estado de Jalisco, mediante el cual se crea el Consejo Estatal de Cambio Climático. Periodico Oficial El Estado de Jalisco, 26 de enero de 2023. Disponible en

https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/newspaper/import/01-26-23-iii.pdf
Gómez Lechaptois, F. (2014). Trabajo Social, descolonización de las políticas públicas y saberes no hegemónicos. R. Katál., Florianópolis, v. 17, n. 1, p. 8794, jan./jun. 2014. Disponible en https://www.scielo.br/j/rk/a/mBwFv7sRxCgTZMwMPwB3WVh/?lang=es#
Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). (2023). La acción climática urgente puede garantizar un futuro habitable para todos. Comunicado de prensa. Disponible en: https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/press/IPCC_AR6_SYR_PressRelease_es.pdf
Held, D., & Hervey, A. (2011). Democracy, climate change and global governance: Democratic agency and the policy menu ahead. The governance of climate change, 2011, 89-110. Disponible en https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=cbe8b5884f4871e6c3900cdee0cdc154179965b3
Jalisco TV. (2023). Semadet instala Consejo Estatal de Cambio Climático en Jalisco. Recuperado el 18 de diciembre de 2023 de https://noticias.jaliscotv.com/semadet-instala-consejo-estatal-de-cambio-climatico-en-jalisco/
Maya, A. A. (1991). Ciencia, cultura y medio ambiente. Cuadernos de desarrollo rural, (26). Disponible en https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/desarrolloRural/article/view/3330/2529
Organización de las Naciones Unidas (s.f). El Acuerdo de París. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Recuperado el 18 de diciembre de 2023 de https://unfccc.int/es/acerca-de-las-ndc/el-acuerdo-de-paris
Periodico Oficial El Estado de Jalisco. (2023). Convocatoria a personas interesadas en formar parte del Consejo Estatal de Cambio Climático del estado de Jalisco. Disponible en: https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/newspaper/import/04-18-23-vii.pdf
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo México. (2018). Consejo de Cambio Climático: una revisión al diseño y operación desde la perspectiva de la participación ciudadana. Proyecto 89477 "Fortalecimiento de la participación ciudadana y gobernanza ambiental para la sustentabilidad" 71 pp. Carbajal, J. y Rojas A.: Disponible en: https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/mx/Primera-Parte_v150119.pdf
Sánchez-Santillán, Norma, Sánchez-Trejo, Rubén, de la Lanza Espino, Guadalupe, & Garduño, René. (2014). Evolución del clima a través de la historia de la tierra. Revista Reflexiones, 93(1), 121-132. Retrieved December 19, 2023. Disponible en http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-28592014000100009&lng=en&tlng=es
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (2023). Informe de resultados de la integración sectorial del Consejo Estatal de Cambio Climático. (Informe inédito). Gobierno del Estado de Jalisco.
Torres-Oregón, F. (2022). Cambio Climático y gobierno local. Falsa idea:"piensa global y actúa localmente". Espacios públicos, 22(54), 25-45. Disponible en https://espaciospublicos.uaemex.mx/article/download/19117/14174
Trespalacios, J., Blanquicett, C., & Carrillo, P. (2018). Gases y efecto invernadero. BASILEA. https://www. academia. edu/38002440/Gases_y_efecto_invernadero. Disponible en https://www.academia.edu/download/58179901/IDS_1.2_-_Gases_y_efecto_invernadero_-_V04.pdf

La gestión pública del medio ambiente y la salud en el municipio de San Pedro Tlaquepaque: de lo hecho y por hacer

Georgina Vega Fregoso

Introducción

La incorporación del medio ambiente a la esfera de competencia del Estado y, con ello, la apuesta por establecer la gestión pública del ambiente es un hecho tardío en todo el mundo, según consigna Gil Corrales (2007), quien precisa que las políticas ambientales son políticas públicas inmersas en la incertidumbre del capitalismo neoliberal extractivista y los problemas de gobernabilidad mientras que, sin ignorar las contradicciones de los conflictos ambientales, se decanta por apostar a la construcción de enfoques de gestión gubernamental que se alejen de premisas falsas[1] a fin de diseñar instrumentos de gestión ambiental congruentes con las diversas realidades económicas, socioculturales y políticas en México.

Propone para ello una perspectiva histórica sobre los acontecimientos ambientales y ofrece respuestas a partir de considerar que la naturaleza de los fenómenos ambientales es multidimensional, transdisciplinar, contextual, difusa, multicausal, transectorial, con efectos de corto, mediano, largo y muy largo plazo (pp. 27). En esta misma línea de pensamiento relacional, el continuo salud-enfermedad, atención y cuidados es un hecho complejo, es decir, no puede ser abordado, comprendido y resuelto a partir de una sola ciencia o disciplina, sino que requiere del aporte de otras tradiciones científicas y de investigación (Maldonado, 2015).

Recuperar una perspectiva holista permite subrayar las características del tema que me ocupa ¿cómo ha sido en los últimos años (2019 – 2023) la gestión pública de la salud y el medio ambiente del municipio metropolitano de San Pedro Tlaquepaque? ¿Cuáles han sido las acciones sustantivas del gobierno municipal?

Para responder a estos cuestionamientos, parto del conocimiento generado y

[1] Gil Corrales, siguiendo a Enrique Leff, Joseph Stiglitz y decenas de otros autores, se refiere a cómo se repite en forma incesante que "se requiere adoptar modelos de desarrollo sustentable" sin cuestionar de fondo que esto implica cambiar el modelo económico (abandonar el esquema de capitalismo neoliberal extractivista) frente a la posibilidad de construir una racionalidad ambiental que se funde en principios no mercantilistas, es decir, donde el bienestar y la salud de la población no se subordinen al aprovechamiento económico que beneficia solo a un reducido grupo, a costa de la seguridad planetaria.

expuesto en el libro *Etnografía de la contaminación. Estudio de caso en la Zona Metropolitana de Guadalajara* (Vega, 2022); además del trabajo de observación y seguimiento que he desarrollado en los últimos ocho años, sobre la adaptación socio-cultural a los procesos contaminantes y las prácticas de cuidado a la salud humana de los habitantes de colonias periurbanas ubicadas en San Pedro Tlaquepaque, uno de los diez municipios comprendidos en el Decreto de Polígono de Fragilidad Ambiental en la cuenca El Ahogado (POFA); a la par de una revisión de páginas institucionales y la sistematización de la información obtenida del seguimiento de notas periodísticas sobre las acciones de gobierno para reducir la contaminación atmosférica en esta zona y proteger la salud de los habitantes metropolitanos, publicada en diarios locales e instancias oficiales.

El reconocimiento del entramado de conexiones entre salud y medio ambiente debe impulsar una administración pública estatal y municipal que continúe protegiendo la salud humana y ecosistémica, lo que implica que, en el ámbito político e institucional, los funcionarios públicos y/o tomadores de decisiones e incluso las y los legisladores apuesten por adoptar un enfoque salutogénico, que se exprese en acciones que consideren los diversos modos de vivir en las megalópolis, los contextos socio-económicos, la cultura de la higiene, las habilidades, las capacidades personales y de las familias, así como las dinámicas sociales de la violencia (Rosales, Mendoza, López, 2019).

Es decir, ambiente y salud, demandan un trabajo intersectorial: que, por un lado, los agentes institucionales conozcan con precisión cómo está constituido el sistema de salud en México y, por el otro, sean conscientes de que la inclusión de las temáticas ambientales en el ámbito de la gestión pública municipal ha sido y es un permanente desafío.

De la naturaleza compleja y de largo plazo del continúo salud-ambiente

La totalidad ambiental implica, según Allan Lavell, considerar todos los elementos del ambiente natural y construido en compleja relación e interdependencia, que generan un medio urbano que impacta la salud humana y ecosistémica (1996). Una idea con la que coincido es que la ciudad moderna instaura ambientes destructivos, al respecto Lewis Mumfor señala los efectos que los discursos de la libertad y propiedad privada han tenido, impulsados desde la academia norteamericana y otros centros de dominación colonial, en los últimos cien años sobre las sociedades: "nos han dado la filosofía social, la tecnología y los significados materiales para alterar nuestro medio ambiente, la ciudad puede ser modificada para beneficiar a unos pocos con el modo de vida que fue ideado una vez para unos pocos y de pronto aparece asequibles a todos" (Reissman, 1972: 78, citando a Mumford, 1961).

Un problema ambiental es aquel que ha sido así caracterizado por la sociedad por ser un fenómeno que altera en forma negativa los diferentes ciclos biogeoquímicos, la biodiversidad y las matrices suelo, agua, aire, alimentos, y que ha creado el desarrollo mismo de esa sociedad. Alrededor de 1960, en pleno siglo XX, cuando por primera vez la sociedad occidental reconoció la existencia de la crisis ambiental a escala planetaria, comenzamos a preguntarnos en dónde recae la responsabilidad: ¿fue la economía de libre mercado que supone que el agua, el aire, el suelo y la biodiversidad se encuentran 'disponibles' a precio cero?, ¿fue la irracionalidad de los consumidores?, ¿el egoísmo de los empresarios?

Décadas más tarde, Thomas Piketty parece ofrecer respuestas en la introducción

de su libro *El capital en el siglo XXI* (2021), donde recorre en forma sucinta los avatares de lo que llama "la investigación económica" y expone que tanto David Ricardo como Karl Marx desarrollaron sus trabajos en medio de transformaciones sociales y económicas sin precedentes a finales del siglo XVIII y principios del siglo XIX, mientras recuerda cómo Arthur Young (1972) y Thomas Malthus (1798) tuvieron fuentes documentales escasas y a menudo sus textos estuvieron cargados de prejuicios nacionalistas y comparaciones engañosas cuando buscaron responder la interrogante sobre cuáles serían las consecuencias de los cambios sociales en el reparto de la riqueza, la estructura social y el equilibrio político de las sociedades.

Piketty precisa que, en 1817, para Ricardo la principal preocupación era la evolución a largo plazo del precio de la tierra y del nivel de renta del suelo en su *Principios de economía política y tributación*; mientras que para Marx, en 1867, medio siglo después, la pregunta era: ¿Para qué sirvió el desarrollo de la industria, para qué sirvieron todas las innovaciones técnicas, ese trabajo, esos éxodos, si al cabo de medio siglo de desarrollo industrial la situación de las masas siguió siendo igual de miserable, sin más remedio que prohibir en las fábricas el trabajo de los niños menores de ocho años?. El trabajo de Piketty en pleno siglo XXI reconoce que la historia de los ingresos y de la riqueza, producto de la explotación y acaparamiento de la tierra, el agua y los alimentos, es política, caótica e imprevisible y que, en todo caso, depende de las representaciones que se hacen las diferentes sociedades de las desigualdades, de las políticas e instituciones que se atribuyen para modelarlas y transformarlas.

Es decir, una tesis posible es que las consecuencias que la contaminación ambiental tiene en el mantenimiento de la vida y la salud de los habitantes de las ciudades se pueden reducir o evitar a través de políticas públicas y de la política ambiental, más específicamente a partir de la implementación de una administración pública con enfoque de gestión ambiental integrada, y la constitución de un sector público con funcionarios públicos capaces de comprender la complejidad del tema ambiental, que no parcelen sus acciones y que adopten prácticas intersectoriales en materia de salud-ambiente.

Este trabajo parte de problematizar dos supuestos: el primero propone que, pese a las dificultades y obstáculos propios del trabajo institucional, el gobierno municipal de San Pedro Tlaquepaque ha impulsado programas y acciones en materia de gestión ambiental y de promoción de la salud y que, por otro lado, las políticas en materia de ambiente y salud a nivel estatal y federal han sido y son reactivas a los problemas[2], ampliamente conocidos, de contaminación atmosférica.

El proceso urbano, la contaminación y la política pública de uso del suelo

En 2015 el Instituto de Planeación del Área Metropolitana de Guadalajara (IMEPLAN) publicó el libro *Área Metropolitana de Guadalajara. Expansión Urbana*.

[2] Precisar el carácter reactivo que la administración pública ha tenido y mantiene en materia de gestión ambiental, pese a los esfuerzos, no tiene un fin peyorativo, antes, se busca llamar la atención sobre los procesos político-sociales impulsados en México a partir de 2018, con el ascenso de lo que algunos autores han llamado el "primer gobierno de izquierda" y que a mi juicio ofrece, si aceptamos el reto, la posibilidad de continuar desmontando, donde las hubo o las hay, las prácticas de simulación adoptadas en estados y municipios durante el régimen previo, y considerar, como señala Étienne von Bertrab (2022) en su artículo de opinión "Medio ambiente y la 4T: un balance necesario", publicado en el diario digital *Pie de Página*, "el inmenso daño a los bienes comunes y a los derechos humanos causados por el neoliberalismo en México", mientras nos propone que cualquier balance serio de la política ambiental del Gobierno de la Cuarta Transformación "tendría que partir de esa trayectoria o 'línea base', y entender en qué medida se han frenado (o acelerado) los procesos de degradación ecológica y de abuso a las comunidades que habitan (y defienden) los territorios. O, dicho de otro modo, la tarea es evaluar en qué medida nos estamos alejando de la visión mercantilista y la naturaleza expoliadora del neoliberalismo".

Análisis y Prospectiva: 1970-2045, en ese texto se indica que a principios del siglo XX la población urbana en México multiplicó 44 veces su tamaño en forma concomitante al acelerado proceso de urbanización, el texto recupera cifras de INEGI, 2012, para señalar que en ese año la población urbana representó el 56.8 % de la población en nuestro país (pp.20), mientras que para 2020 la población urbana era de 79 %.

Estos y otros datos que ofrece el citado texto, referidos especialmente a San Pedro Tlaquepaque, permiten señalar que este municipio, aunque no es el único, en las últimas cuatro décadas ha promovido el desarrollo de vivienda y favorecidos giros industriales, cuyo principal atractivo en clave económica ha sido ofrecer suelo barato en donde la eficiencia en el uso de suelo para este municipio mide la relación entre la tasa de consumo de suelo y la tasa de crecimiento de la población urbana, lo que se traduce en que Tlaquepaque ha sido uno de los principales oferentes de suelo para el crecimiento de la metrópoli (ver documento electrónico: *Índice Básico de las Ciudades Prósperas, City Prosperity Index,* CPI, 2018).

Si bien el fenómeno de expansión urbana ha sido entendido como un proceso depredador y, a partir de sus connotaciones negativas, como una forma urbana desordenada y dispersa que favorece la asunción de disputas por el acceso, uso y control de la tierra y el agua, así como dependencia del automóvil, altos costos de mantenimiento de las vías de tránsito e inversión de tiempo por el significativo incremento de las distancias, el mayor consumo de energía, congestionamiento vial y la importante contaminación ambiental que genera, en esta reflexión recuperamos especialmente los impactos negativos en materia de calidad del aire (Curiel et al., 2019) (Hernández & Pedrotti, 2020).

Existen posiciones en la administración pública que prefieren recuperar la idea de que la expansión urbana es "una periferia flexible en transición constante", es decir, "áreas suburbanas en donde gran número de ciudadanos han encontrado maneras de escapar de los centros urbanos", donde se reconoce la ausencia de una estructura para aprovechar 'eficientemente' los usos del suelo y donde, desde luego, existe una convivencia desigual, por lo que los tomadores de decisiones del momento se reconocen incapaces para sustraer la gestión pública del medio ambiente de la inercia administrativa y legislativa y prefieren optar por "las oportunidades de la cultura emprendedora", que podemos considerar un eufemismo que encubre procesos de gentrificación y especulación.

Me importa precisar la visión pública que se ha mantenido sobre el uso del suelo, pues está vinculada a la forma en cómo se concibe la gestión ambiental, es decir, las normas jurídicas y las regulaciones que facilitan los cambios en el uso del suelo han contribuido a que la tierra de cultivo devenida en suelo urbano-industrial sea un espacio de disputa con el consecuente agravamiento de los problemas de contaminación.

Las ciudades han mostrado cómo se agudizan los conflictos ambientales y sociales en las últimas décadas; los problemas se originan cuando una actividad económica irrumpe, modifica las prácticas y el orden establecido en un territorio. María Fernanda Solíz Torres en su libro: *Salud colectiva y ecología política. La basura en Ecuador* (2016) señala que el proceso productivo actual genera una díada esquizofrénica que plantea escenarios contradictorios para la población: por un lado, se presenta a la industria y al proceso de urbanización como desarrollo y progreso, mientras que, por el otro lado, los habitantes de periferias urbanas ven cómo se destruye la economía local, se enferman más y se compromete su bienestar y modo de vivir.

Frente a esta realidad reconocemos la capacidad activa del municipio en la regu-

lación de los impactos ambientales de las actividades humanas, gracias a su cercanía y conocimiento de los intereses de la comunidad local, así como a una gradual transición en la que los actores políticos tienen perfiles técnicos cada vez más idóneos, o bien se acompañan, durante la administración pública, de profesionales y científicos que contribuyen a la transferencia de conocimientos, favorecen la instrumentación de las políticas ambientales y de salud y, con ello, poco a poco, marcan horizontes de posibilidad para continuar fortaleciendo las capacidades municipales, a fin de demandar una distribución equilibrada de la competencia ambiental y una mejor implementación de reglamentos, programas, planes y estrategias en materia de protección a la salud en los distintos niveles de gobierno.

La gestión ambiental municipal actual

Como hemos venido postulando, adoptar una mirada de sistemas socio ecológicos es comprender que existen interacciones, retroalimentaciones, patrones y procesos entre las personas y el ambiente, tomando en cuenta los aspectos biofísicos, culturales, sociales, económicos, políticos e ideológicos en y desde diferentes escalas espaciotemporales; en esta línea precisamos que los niveles de contaminación atmosférica que tienen efectos en la salud se encuentran regulados en Jalisco por Normas Oficiales Mexicanas, y que el Índice Metropolitano de Calidad del Aire (IMECA) permite una traducción operativa y facilita la comunicación pública, a través del establecimiento de categorías que precisan el estado de la calidad del aire en una zona y su impacto en la salud humana.

Las categorías son: calidad del aire buena, el índice se encuentra entre 0 y 50 puntos IMECA; calidad del aire regular, el índice se encuentra entre 51 y 100 puntos IMECA; calidad del aire mala, el índice se encuentra entre 101 y 150 puntos IMECA; calidad del aire muy mala, el índice se encuentra entre 151 y 200 puntos, y es en este momento cuando se activan las Fases de Precontingencia y Contingencia Fase I; y calidad del aire extremadamente mala, cuando el valor del índice es mayor a 201 puntos.

Estos criterios de la calidad del aire establecen una base cuantitativa que permite a las autoridades conocer el estado de la misma, informar a los ciudadanos e impulsar medidas de mitigación y protección. A continuación presento un seguimiento periodístico sobre las condiciones de contaminación atmosférica en los últimos cinco años en el municipio de San Pedro Tlaquepaque. Para captar las notas usé el servicio de Google Alerts con esquema personalizado (tema, frecuencia, región) a partir de palabras como Tlaquepaque, contaminación del aire, salud ambiental; después seleccioné las notas que contenían más información relevante sobre las acciones para reducir la mala calidad del aire y los impactos a la salud de la población:

Tabla 1.

Título	Medio	Nivel institucional	Acciones sustantivas Gestión ambiental	Fecha
2023				
Inicia Programa	Portal ambiental.com	Gobierno de Jalisco. Gobierno de San Pedro Tlaquepaque.	Plan de Respuesta de Emergencias y Contingencias Atmosféricas de Jalisco (PRECA).	18/12

Invernal de la calidad del aire en Jalisco		Coordinación interinstitucional en el sur del Área Metropolitana de Guadalajara. Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET). Procuraduría Estatal de Protección al Ambiente (Proepa). Secretaría del Sistema de Asistencia Social (SSAS). DIF Jalisco. Unidad Estatal de Protección Civil y Bomberos Jalisco (UEPCBJ).	Operativos contra fogatas. Decomiso de pirotecnia. Control de fuentes fijas. Adecuación en horarios de uso de maquinaria para construcción de obras públicas en el AMG. Programa Invernal en materia de Calidad del Aire 2023-2024 desde el 15 de diciembre de 2023 hasta el 15 de febrero de 2024. 300 requerimientos administrativos ambientales a empresas obligadas a presentar su Cédula de Operación Anual en Materia Atmosférica. Suspensión total de quemas en hornos ladrilleros y maceteros del 20 de diciembre de 2023 al 04 de enero de 2024. Operativo de programaciones escalonadas de estas actividades. Padrón de 30 unidades económicas consideradas de atención prioritaria incluidas en el programa de visitas de inspección en materia de atmósfera. Inspección a ladrilleras y maceteras. Apoyo económico a dueños de patios ladrilleros, y en especie a los trabajadores, mediante la entrega de despensas en los municipios de Tonalá, San Pedro Tlaquepaque, El Salto y Tlajomulco de Zúñiga. Operativo Vacacional Decembrino del 15 de diciembre de 2023 hasta el 15 de enero de 2024 para evitar encender fogatas. Página web Aire Jalisco Cuenta de X @AireySaludAMG	
¿Se suspenden clases por la	El Informador	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET). Secretaría de Educación del Gobierno	Activación de pre-contingencia atmosférica. Plan de contingencia atmosférica interno del gobierno municipal	26/11

pre-contingencia atmosférica?		de Jalisco no indica suspensión de clases, operación normal. Ayuntamiento de San Pedro Tlaquepaque.	de San Pedro Tlaquepaque, (PCAI). Emisión de recomendaciones a la población para minimizar las actividades al aire libre.	
Industriales defienden reducción de emisiones de contaminantes.	El Informador	Consejo de Cámaras Industriales de Jalisco (CCIJ). Aledañas al municipio hay dos mil 775 industrias manufactureras, Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco.	Política de apoyo para conseguir certificaciones y disminuir huella de carbono. Sistema de Monitoreo Atmosférico de Jalisco (Simaj)	14/06
2022				
La ZMG amanece con pre-contingencias atmosféricas en Navidad	El Informador	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET). Gobierno de Jalisco. Unidad Estatal de Protección Civil y Bomberos de Jalisco (UEPCYBJ). Seguridad Pública. Gobiernos Municipales.	Activó precontingencias y alertas atmosféricas. Zonas de Miravalle y Las Pintas reportaron 136 y 144 puntos contaminantes. Programa Invernal en materia de Calidad del Aire 2022-2023. Índice aire y salud (https://aire.jalisco.gob.mx/)	25/12
¡Feliz Navidad! Amanece la ZMG con mala calidad del aire	Mural	Fogatas, quemas de basura y pastizales en colonias del sur de la ciudad presentan los peores índices de contaminación del aire. Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial del Estado (SEMADET) . Gobierno Municipal	Activó precontingencia ambiental en las estaciones Miravalle y Las Pintas. Mapa de monitoreo. En Las Pintas se reportan 144 puntos IMECA. Miravalle registra 136 puntos IMECA, calidad del aire mala.	25/12
Ojo, va contaminación al alza en la ZMG	Mural	SEMADET. Gobierno Municipal.	Estación de monitoreo atmosférico. Activación de pre-contingencia. Las Pintas registra 120 IMECA.	02/11

2021				
Emite SSJ recomendaciones ante contingencias ambientales	jalisco.quadratin.com	Secretaría de Salud Jalisco (SSJ). Jurisdicciones Sanitarias. Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET).	Unidad de Inteligencia en Emergencias en Salud (UIES). Emite recomendaciones para prevenir enfermedades respiratorias, conjuntivitis y asma en la población. Comunicación constante, coordinación intersectorial. Monitoreo de la calidad del aire. Acciones de promoción a la salud. Pláticas informativas y vigilancia de los padecimientos hasta 15 días naturales posterior a la desactivación de la alerta por contingencia.	31/12
La ZMG vive su peor día con mala calidad del aire en víspera de Navidad	El Informador	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET). Gobierno Municipal.	Monitoreo atmosférico. Las Pintas reportó como máximo 188 IMECA, índice con el cual se mide la calidad. Operativo Invernal 2021-2022. Declaratoria de Contingencia Atmosférica Fase 1. Calidad del aire extremadamente mala y muy mala.	25/12
2020				
Presentan plan invernal para calidad del aire	NTR Guadalajara	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET). Secretaría General de Gobierno (SGG). Instituto de Planeación y Gestión del Desarrollo del Área Metropolitana de Guadalajara (Imeplan). Protección Civil del Estado.	Programa invernal en materia de calidad del aire 2020-2021. Operativos para evitar la quema de pirotecnia y fogatas. Operativo de supervisión a ladrilleras y maceteras. Donación de alimentos a familias ladrilleras.	11/12

		Unidades municipales de Protección Civil. DIF Jalisco. Secretaría de Salud Jalisco (SSJ). Secretaría de Educación Jalisco (SEJ).	SEP, en caso de contingencia ambiental nivel 2 y 3, debe suspender actividades escolares.	
Contaminación agrava emergencia sanitaria, dice CEDH de Jalisco	La Jornada	Comisión Estatal de Derechos Humanos (CEDHJ). Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET). Secretaría de Salud Jalisco. Gobiernos Municipales. Sistema de Monitoreo Atmosférico de Jalisco.	Posicionamiento para advertir el incremento en afectaciones a la salud y posibles violaciones de derechos humanos por Covid-19 y contaminación atmosférica en este invierno en la zona sur del Área Metropolitana de Guadalajara. Prevenir el uso de pirotecnia, fogatas y combustión de fuentes fijas o móviles de contaminación atmosférica. Reducir actividades económicas emisoras de gases contaminantes.	15/11
Zona sur del Área Metropolitana de Guadalajara padece contaminación del aire	Mural	Gobierno del Estado de Jalisco. Investigador Universidad de Guadalajara. Presidente de la Asociación de Talleres para las Emisiones y Reparaciones Vehiculares de Jalisco.	Garantizó 189 días con buena calidad del aire. No existen políticas públicas, ni acciones que obliguen a reducir los contaminantes. Ante ausencia de acciones, el presidente de la Asociación de Talleres denunció al Estado ante la Fiscalía Especializada en el Combate a la Corrupción por violar la Norma Oficial Mexicana 047-Semarnat- 2014, la cual puntualiza que el Estado está obligado a contar con un programa de verificación vehicular que garantice la mitigación de la contaminación atmosférica.	08/12

2019				
Zona Metropolitana de Guadalajara inicia el año en contingencia atmosférica	El Economista	Autoridades municipales. Gobierno estatal. Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET). Unidad Estatal de Protección Civil (UEPC).	Plan de Respuestas a Emergencias y Contingencias Atmosféricas de Jalisco (Preca). Índice Metropolitano de la Calidad del Aire. Estación de monitoreo Las Pintas registró 157 puntos IMECA. Sanciones económicas severas para quienes prendieran fogatas. Activaron tres pre-contingencias. Activación de la contingencia atmosférica Fase 1. Operativos conjuntos entre estado y municipios son insuficientes. Advirtieron sanciones a quienes prendieran fogatas o pirotecnia.	02/01
Por contaminación atmosférica aumentan enfermedades en Tlaquepaque, Jalisco	Noticieros Televisa	Secretaría de Salud Jalisco. Centro de Salud de Las Pintas de Abajo. SEMADET. Ayuntamientos de los municipios de Tlaquepaque, El Salto y Tlajomulco.	Activación de Fase 3 de contingencia atmosférica.	06/01
Por contam Vive la ZMG un sábado de caos vehicular y contaminación	El Occidental	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET). Gobierno Municipal.	Activación la pre-contingencia atmosférica en Las Pintas. Activó la contingencia atmosférica Fase I. Decreto zona de influencia de las estaciones de monitoreo. Índice Metropolitano de la Calidad del Aire.	17/08

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la revisión de la información ofrecida por los diversos diarios de circulación local, se puede identificar una variación paulatina sobre los temas, actores y formas de hacer referencia a las causas de la contaminación del aire, los responsables y los afectados; en 2019 y 2020 retomé dos notas que expresamente señalan la ineficacia de las medidas de gestión ambiental implementadas por el Estado y por el municipio de San Pedro Tlaquepaque a partir de 2018, mientras que se puede apreciar cómo los medios de información han ido modulando la forma en que reportan año tras año el mismo fenómeno.

Es de especial interés señalar que el municipio ha impulsado en los últimos dos años políticas ambientales y ha reforzado programas que le han valido reconocimientos por parte del gobierno estatal a través de la Secretaría del Medio Ambiente y Desarrollo Territorial, e incluso instancias internacionales como plataforma *Disclosure Insight Action CDP Cities,* por los planes de acción local que ha implementado, los cuales han permitido articular el espectro estatal con el municipal y aprovechar la estructura técnica para analizar las partículas suspendidas en la atmósfera, identificar las fuentes emisoras y evaluar el impacto en la salud de la población; mientras que también han emergido nuevos actores sociales demandando más acciones de protección a la salud (ver https://www.tlaquepaque.gob.mx/desglose_post?id=1979).

Considero relevante reiterar la importancia de construir alianzas de largo plazo con diversos actores privados y públicos, y rescatar, para continuar construyendo el futuro, los aspectos de coyuntura que ofrece la práctica política local que hace posible llegar a puestos directivos en los diversos niveles de gobierno a profesionales[3] con habilidad política para posicionar temas de interés colectivo, con el perfil idóneo y la capacidad de gestión, comprometidos además con un ejercicio ético de la administración pública.

Discusión

De la revisión y análisis de la información periodística noté que el riesgo y las enfermedades en torno a la contaminación del aire son realidades sobre las que alertan los medios de información, algunos intelectuales, actores de la sociedad civil y agentes privados; mientras que poco se discute en el ámbito público el papel de las industrias y los grandes generadores en la producción de los desequilibrios ambientales o sobre la obligación de respetar los ordenamientos territoriales y el tipo de uso del suelo, así como mantener e incrementar los ingresos estatales y municipales para la conservación del equipamiento urbano y de servicios públicos de salud y seguridad social en áreas metropolitanas.

Como he señalado en puntos anteriores, la crisis mundial del medio ambiente nos pone frente a la suciedad, la violencia urbana y el desmantelamiento de las comunidades, por ello es relevante considerar lo que aporta Elinor Ostrom (2009) cuando aborda el análisis de los Recursos de Uso Común (RUC), ella plantea que conceptos como maximización de ganancias, situaciones de mercado, precio, tasa de consumo de suelo, tasa de crecimiento, son en realidad modelos teóricos, herramientas que no se verifican en la realidad porque son analizadas individualmente como variables

[3] La Universidad de Guadalajara ha impulsado programas especializantes de maestrías y doctorados, como el de la Maestría en Ciencias de la Salud Ambiental, el Doctorado en Ciencias de la Salud Pública y la Maestría en Ciencias Sociomédicas, que permiten formar cuadros con incidencia a nivel de gestión política del medio ambiente y la salud, además de lograr un aporte académico.

independientes desde un acuerdo institucional de mercado abierto y desde un interés teórico de equilibrios estáticos.

Ostrom plantea que una mejor posición teórica consiste en considerar los juicios y evaluaciones humanas inciertos y reconocer que, en general, entre la población pesan más los daños percibidos que los beneficios, pero que la tierra, el suelo urbano y periurbano es el territorio municipal de uso común, por lo que vale la pena considerar posible el cambio institucional y continuar impulsando una gestión pública de la política ambiental, cuyos argumentos y prácticas operativas no se soporten en modelos idealizados de gobernar, sino en el conocimiento técnico y científico local.

Conclusiones

Los procesos de degradación social y ambiental en el municipio de San Pedro Tlaquepaque iniciaron en forma más voraz a finales del año 2000, posterior a que el municipio aprobó, en 1998, por primera vez el Reglamento de Planeación para el Desarrollo Municipal, documento institucional que, desde ese momento y hasta 2021, orientó la política pública de uso del suelo y expansión urbano-industrial. Como este municipio está incluido dentro del Polígono de Fragilidad Ambiental en la cuenca El Ahogado, desde 2010 y hasta hoy se ha buscado impulsar criterios ambientales para la protección del medio ambiente, así como la formulación y ejecución de programas especiales con acciones para la restauración del equilibrio ecológico en conjunto con la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial y el resto de los municipios.

Entre las acciones está la definición de los usos del suelo a través del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial y de Desarrollo Urbano de San Pedro Tlaquepaque que se llevó a cabo durante 2016, a partir del trabajo en mesas de armonización de los instrumentos de planeación del territorio en el estado de Jalisco. A la par de las numerosas actualizaciones de disposiciones jurídico-administrativas para regular giros industriales, los incentivos a la participación ciudadana y el monitoreo constante de calidad del agua y del aire, para, en septiembre de 2021, abrogar por fin el reglamento de 1998 y sustituirlo por el actual Reglamento de Planeación Participativa para el Municipio de San Pedro Tlaquepaque, Jalisco, aprobado por el Pleno del Ayuntamiento mediante acuerdo 1799/2021.

Este nuevo reglamento incluye explícitamente la obligación de preservar el equilibrio territorial, a partir de la definición de políticas públicas alineadas a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en la Agenda 2030, con el objetivo de alcanzar el equilibrio entre las dinámicas económicas, sociales y ambientales en contextos territoriales diversos.

Puedo concluir que la gestión pública de la salud y el medio ambiente en San Pedro Tlaquepaque en los últimos diez años ha cambiado del primer periodo de 2013-2018 a este segundo periodo de 2019-2023, cualitativa y cuantitativamente; los agentes institucionales locales han respondido a las demandas de la población y gracias a la presión mediática, apostando por generar una visión regional y metropolitana de largo plazo que garantice condiciones de vida dignas a la población, como se consigna en documentos públicos; sin embargo, también hasta ahora acechan con fuerza las dificultades de insertar transversalmente la gestión ambiental en la organización del Estado y del municipio por las inercias históricas y los viejos intereses.

Referencias bibliográficas

Bertrab, É. v. (16 de diciembre de 2022). Medio ambiente y la 4T: un balance necesario. *Pie de Página,* págs. https://piedepagina.mx/medio-ambiente-y-la-4t-un-balance-necesario/.

Corrales, M. Á. (2007). *Crónica Ambiental. Gestión pública de las políticas ambientales en México*. México: Fondo de Cultura Económica, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología.

Curiel Ballesteros, A., & Juan Manuel Durán Juárez, M. G. (2019). El problema global de la expansión urbana y su presencia en Jalisco. En BSGEEJ, *Jalisco ante los cambios globales. La biodiversidad desde la cultura y expansión urbana* (págs. 99-116). Guadalajara: Benemérita Sociedad de Geografía y Estadística del Estado de Jalisco.

Hernández, I. M., & Pedrotti, C. I. (2020). Apropiación y control de recursos en la expansión urbana. La periferia metropolitana como espacio de disputa entre actores sociales. *Estudios Demográficos y Urbanos vol. 35, núm. 2 (104), mayo-agosto,* 479-516.

Levell, A. (1996). Degradación ambiental, riesgo y desastre urbano. Problemas y conceptos. Hacia la definición de una agenda de investigación. . En M. A. Fernández, *Ciudades en Riesgo. Degradación Ambiental, Riesgos Urbanos y Desastres* (págs. 21-60). Perú: La Red.

Maldonado, C. E. (2015). *Significado e impacto social de las ciencias de la complejidad*. Bogotá: desde abajo.

Ostrom, E. (2009). *El Gobierno de los Bienes Comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva*. México: Fondo de Cultura Económica.

Pichardo, I. (2009). Responsabilidades municipales en materia ambiental. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales, núm 9,* 291-308.

Piketty, T. (2021). *El capital en el siglo XXI*. México: Fondo de Cultura Económica.

Reissman, L. (1972). *El proceso urbano. Ciudades en las sociedades industriales*. Barcelona: Gustavo Gili.

Rosales, R. A., Mendoza, J. M., & López, C. A. (2019). *Epistemologías de la salud. Perspectivas desde la transdisciplinariedad y el pensamiento complejo*. México: Universidad Autónoma de la Ciudad de México.

Solíz, M. F. (2016). *Salud colectiva y ecología política. La basura en Ecuador.* Quito: Universidad Simón Bolívar, La Tierra.

Vega, G. (2022). *Etnografía de la contaminación. Estudio de caso en la Zona Metropolitana de Guadalajara*. Guadalajara: Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Lic. Roberto Baltazar Román

A medida que abordamos los textos de este libro que versa sobre la gestión ambiental en San Pedro Tlaquepaque en las últimas décadas, nos sumergimos en un análisis profundo y reflexivo al respecto la intersección crucial entre el desarrollo urbano y la preservación del medio ambiente. Las experiencias compartidas, los datos reveladores y los ejemplos inspiradores destacan no sólo los desafíos apremiantes que enfrenta nuestro municipio en términos de sostenibilidad, sino también las oportunidades palpables que existen para un cambio significativo.

A lo largo de estas páginas, hemos explorado la compleja red de factores que influyen en la gestión ambiental a nivel local. Desde la calidad del aire hasta la gestión de residuos, desde la planificación urbana hasta la participación ciudadana; cada capítulo ha arrojado luz sobre la intrincada danza entre el crecimiento municipal y la responsabilidad ambiental. Se ha hecho evidente que el equilibrio entre estos dos elementos es esencial para forjar un futuro donde las comunidades prosperen sin comprometer la salud de nuestro planeta.

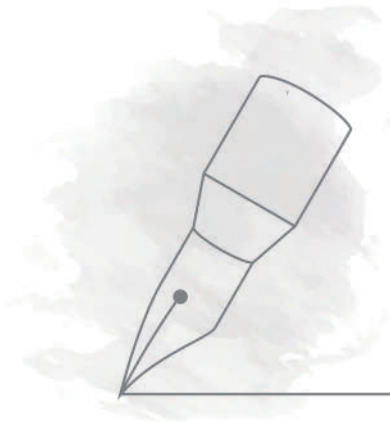
La colaboración entre gobiernos locales, la iniciativa privada y la sociedad civil ha surgido como un catalizador poderoso para el cambio positivo. Estos casos de éxito demuestran que la gestión ambiental efectiva es un viaje colectivo que requiere la participación activa de todos los sectores de la sociedad.

Sin embargo, nuestras reflexiones también han señalado desafíos persistentes. La falta de recursos, la incorporación de la valoración de los servicios ambientales en las ciudades para el nivel municipal en lugar de solo una multa económica, la resistencia al cambio y la complejidad de los problemas ambientales demandan estrategias más allá de lo convencional. El papel de los biólogos y profesionistas de las ciencias ambientales ha sido clave y es vital que sigan creando estrategias en todos los niveles de gobierno de forma interdisciplinar. La gestión ambiental a nivel local no puede limitarse a políticas aisladas; debe convertirse en una parte integral de la planificación a largo plazo y en una prioridad compartida por todos los ciudadanos.

Al cerrar estas reflexiones, nos enfrentamos a la realidad innegable de que el tiempo apremia. La urgencia de actuar se manifiesta en la magnitud del cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la degradación del entorno. Cada municipio tiene el poder y la responsabilidad de ser un protagonista activo en la construcción de un futuro más sostenible.

Este libro no solo busca informar, sino también inspirar. Invita a los líderes municipales, a los ciudadanos comprometidos y a los expertos en gestión ambiental a unirse en un esfuerzo colectivo. La gestión ambiental a nivel municipal no es solo una obligación, es una oportunidad para construir comunidades más resilientes, equitativas y saludables.

En última instancia, el éxito de la gestión ambiental del Gobierno de San Pedro Tlaquepaque, que lo ha llevado al liderazgo en acciones ambientales en el Occidente del País, dependerá de nuestra capacidad para transformar el conocimiento en acción, la conciencia en compromiso y los desafíos en oportunidades. Al mirar hacia adelante, estamos llamados a ser arquitectos del cambio, construyendo cimientos sólidos para un mañana donde nuestras ciudades prosperen en armonía con la naturaleza. La gestión ambiental en San Pedro Tlaquepaque es más que una tarea: es una visión compartida de un futuro sostenible que merece todo nuestro empeño y dedicación.



AUTORES

AUTORES

EN ORDEN DE PUBLICACIÓN

Jorge Escobar Martínez

Maestro en Ciencias por el CICESE
Presidente de la Federación Mexicana de Colegios de Biólogos A. C.
contacto@fecombi.com.mx

Se ha desempeñado como académico, investigador, servidor público, consultor y activista en asuntos de protección ambiental y manejo de recursos naturales en México, sumando en la actualidad más de 4 décadas de trabajo ininterrumpido. Es biólogo por la UNAM y egresado de la Maestría en Ciencias por el CICESE. Fue consultor en redes de calidad del aire del noroeste de México por el Instituto Nacional de Ecología (Ahora INECC) y auditor ambiental certificado por la PROFEPA. En 2002 acreditó una estancia corta en Suecia, invitado por el gobierno de aquel país para conocer sus programas de sustentabilidad. Fue representante estatal de la Federación Mexicana de Ingeniería y Ciencias Ambientales A. C., miembro fundador del Colegio de Auditores Ambientales de Baja California A. C., y, a partir de enero de 2020, encabeza el Consejo Directivo de la Federación Mexicana de Colegios de Biólogos A. C., una organización nacional de la cual es fundador y que fue creada con el objeto de diversificar y fortalecer los vínculos y colaboración de las instituciones de gobierno y de la sociedad en general con el trabajo de los colegios de biólogos del país.

Aldo Armando Fierros Benítez

Egresado de la maestría en Ciencia de la Educación por el
Instituto Superior de Investigación y Docencia para el Magisterio
(en proceso de titulación).
aldo.fierros@tlaquepaque.gob.mx

Licenciado en Historia por la Universidad de Guadalajara, egresado de la maestría en Ciencia de la Educación por el Instituto Superior de Investigación y Docencia para el Magisterio. Docente en educación básica impartiendo la asignatura de historia. Gestor de proyectos comunitarios y culturales. Es miembro del Consejo Honorario de la Crónica e Historia de San Pedro Tlaquepaque. Pertenece a la Asociación de Historiadores de Jalisco "Carmen Castañeda García" A. C. Actualmente encabeza la crónica municipal de San Pedro Tlaquepaque. Es autor de algunos libros y artículos sobre historia y cultura del municipio.

Francisco Padilla Barajas

Licenciado en Biología
fpbarajas@hotmail.com

Auxiliar de investigación DICSA, Universidad de Guadalajara. Miembro fundador de la Dirección de Ecología en Tlaquepaque y director de la misma en el periodo 1996-1997. Regidor de ecología de Tlaquepaque, creando diversos reglamentos (2001-2003). Asesor en materia ambiental en el Congreso de Jalisco (2004-2005). Consultor privado sobre manejo de residuos sólidos y rellenos sanitarios. Capacitador para el desarrollo humano y emprendimiento para ecoturismo en Cuautitlán de García Barragán. Subgerente de Liconsa (2004- 2011). Actualmente, consultor en materia ambiental.

Roberto Ramirez Espitia

Licenciado en Biología y Maestro en Educación
Actual Presidente de Biólogos Colegiados de Jalisco A. C. (2020-2025)
cesbio2020@gmail.com

Biólogo por la Universidad de Guadalajara. Maestro en Educación por la Universidad Interamericana para el Desarrollo. Profesor investigador de la Universidad de Guadalajara que propicia la educación bilingüe (español-inglés) en todas sus asignaturas y la educación con enfoque holístico a través de la enseñanza fuera del aula como complemento al plan de estudios. Ganador de la beca de la Organización de los Estados Americanos y la Alianza del Pacífico. Tiene experiencia en cooperación internacional en gestión ambiental en países como: Alemania, Guatemala, Colombia, Honduras, Panamá y Chile. Cofundador del Festival Internacional de Cine de Tequila. Colaborador editorial de más de 10 libros sobre educación y divulgación científica. Miembro Fundador de la Federación Mexicana de Colegios de Biólogos. Noveno presidente de Biólogos Colegiados de Jalisco A. C.

Martha Alicia Oliva León

Licenciada en Biología
alicia.oliva@semarnat.gob.mx

Actualmente, se desempeña en el Departamento de Recursos Humanos de la SEMARNAT, Jalisco. En esta misma dependencia realizó dictaminación de Programas de Manejo Forestal, Manifestación de Impacto Ambiental y Estudios Técnicos Justificativos. Su experiencia laboral inició en la SEP, Delegación Jalisco. En el año 2001 se integró a la Dirección General de Ecología en el Ayuntamiento de Tlaquepaque, evaluando proyectos enfocados a minimizar el impacto ambiental. Miembro del Bufete de Ingeniería y Control Ambiental, certificada ante PROFEPA, realizando auditorías ambientales de diversas empresas. Desde el año 2005, y hasta la fecha, labora en SEMARNAT, Jalisco.

Erika Rodríguez Bazavilvazo

Maestra en Ciencias de la Salud Ambiental
erika.bazavilvazo@gmail.com

Actualmente, se desempeña como titular de la Unidad de Gestión Ambiental de la SEMARNAT, en la Oficina de Representación en el estado de Jalisco. Laboró durante varios años en el gobierno municipal de San Pedro Tlaquepaque, donde se desempeñó como evaluadora en materia de impacto ambiental, así como responsable de la elaboración de varios instrumentos de planeación ambiental, como el Plan de Acción de Climática Municipal (PACMUN), el Plan de Contingencias Atmosféricas Interno (PCAI) y el Plan de Eficiencia Energética y Desempeño Ambiental de la Administración Pública del Municipio. Recibió de Biólogos Colegiados de Jalisco A. C. y Profesionistas del Estado de Jalisco la distinción como Profesionista Destacado del Año 2021.

Roberto Baltazar Román

Licenciado en Derecho
Director General de Medio Ambiente del H. Ayuntamiento
de San Pedro Tlaquepaque
roberto.baltazar@tlaquepaque.gob.mx

Abogado por la Universidad de Guadalajara con una Especialidad en Nulidades en Materia Electoral por el Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación. Forma parte de las Mesas Metropolitanas de Medio Ambiente, Cambio Climático y Mi Macro Periférico en la Zona Metropolitana de Guadalajara. En su trayectoria ha destacado como abogado postulante en los tribunales de Jalisco, Aguascalientes y San Luis Potosí. Es litigante particular en casos de asesoría jurídica en derecho corporativo, laboral, familiar, mercantil, civil, penal, administrativo, registral y electoral. Además, posee diplomados en informes preventivos y manifiestos de impacto ambiental.

Javier Omar Martínez Abarca

Maestro en Ciencias de la Salud Ambiental
Jefe de Área de Dictaminación y Protección Ambiental
del H. Ayuntamiento de San Pedro Tlaquepaque
javier.mabarca96@gmail.com

Es Técnico Laboratorista Clínico por la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial, Licenciado en Biología y Maestro en Ciencias de la Salud Ambiental por la Universidad de Guadalajara. Forma parte del comité editorial de la Revista *Sembrando Conciencia* (ISSN 2448-5055). Su contribución académica se ha destacado a través de la publicación de diversos artículos en revistas internacionales indexadas y arbitradas, los cuales abordan proyectos de análisis de calidad del aire y ruido en entornos urbanos, así como diversos capítulos de libros con relación a las ciencias ambientales, trabajo comunitario y la gestión ambiental. Su trabajo incansable en estos ámbitos demuestra un compromiso sólido con la investigación y la difusión del conocimiento en beneficio de la sociedad y el medio ambiente.

Mauricio López Reyes

Maestro en Ciencias en Meteorología y Geofísica
mauricio.lopez@academicos.udg.mx

Es Doctorando en Física Atmosférica por la Universidad Complutense de Madrid, donde también realizó un Máster en Meteorología y Geofísica, tras obtener su Licenciatura en Física en la Universidad de Guadalajara. Actualmente es académico en el Instituto de Astronomía y Meteorología de la Universidad de Guadalajara, donde realiza actividades de pronóstico del tiempo y clima, investigación y docencia. Ha publicado en revistas científicas internacionales sobre ciencias atmosféricas, agrometeorología y pedagogía física, y ha contribuido en múltiples proyectos de investigación y congresos del área. Activo en la divulgación científica, utiliza diversos medios para acercar la ciencia al público en general. Adicionalmente, dirige SIAMET, ofreciendo soluciones en meteorología y agrofísica a sectores productivos variados de México.

María Luisa Martín Pérez

Doctora en Ciencias Físicas
mlmartin@uva.es

Doctora en Ciencias Físicas por la Universidad Complutense de Madrid, especialista en Física de la Tierra y licenciada en Física por la misma institución, ejerce actualmente como profesora investigadora de tiempo completo en el Departamento de Matemática Aplicada de la Universidad de Valladolid. Su campo de investigación abarca la dinámica atmosférica relacionada con las transiciones tropicales, el cambio climático y los eventos de precipitación extrema en el Mediterráneo. Ha liderado diversos proyectos financiados que han resultado en la publicación de más de 60 artículos en revistas internacionales y le han llevado a participar en una amplia gama de congresos tanto nacionales como internacionales, así como a aportar contribuciones significativas en libros y capítulos de libros.

Juan Jesús González Alemán

Doctor en Ciencias Físicas
jgonzaleza@aemet.es

Es Doctor en Ciencias Físicas por la Universidad Complutense de Madrid, con especialización en dinámica atmosférica, y licenciado en Física por la misma universidad. Actualmente ocupa el puesto de Meteorólogo Superior del Estado en la Agencia Estatal de Meteorología de España (AEMET). Sus investigaciones abordan la dinámica atmosférica, fenómenos convectivos, ciclones, cambio climático y modelación numérica. Ha contribuido en varios proyectos financiados, lo que ha llevado a la publicación de más de 30 artículos en revistas internacionales y ha concretado su participación en numerosos congresos tanto nacionales como internacionales. Además, ha dirigido múltiples tesis en diversos niveles académicos y ha hecho aportaciones significativas a través de medios de comunicación y redes sociales.

Luis Enrique Sánchez Ramos

Doctorado en Ciencias
Investigador posdoctoral, Centro de Geociencias, UNAM
sanchez_ramos@geociencias.unam.mx

Es biólogo por la Universidad de Guadalajara y Doctor en Ciencias por la Universidad Nacional Autónoma de México. Su línea de investigación se centra en los efectos de los eventos naturales estocásticos y la modificación humana del entorno sobre la diversidad biológica. Actualmente, se enfoca en la descripción de patrones ecológicos-evolutivos reflejados en los ensambles de polen neotropicales modernos, sirviendo como modelo para la identificación de las condiciones paleoclimáticas y paleobiogeográficas de los sitios donde se han colectado muestras fósiles de polen.

Sergio Ricardo Rios Rios

Licenciado en Biología
Sergior.semadet@gmail.com

Es biólogo por la Universidad de Guadalajara, especializado en sistemas de información geográfica. Sus proyectos se centran en la información geoespacial, percepción remota, hidrología, uso de QGIS en políticas ambientales y en metodologías y gestión de datos. Actualmente, trabaja en el ordenamiento territorial de Jalisco en la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET) e imparte cursos de sistemas de información geográfica.

María Azucena Arellano Avelar

Doctora en Movilidad Urbana, Transporte y Territorio
Docente encargada del Laboratorio de Estudios
Ambientales en el Centro Universitario de Tonalá
azucena.arellano@academicos.udg.mx

Docente en la carrera de Ingeniería en Energía y encargada del Laboratorio de Estudios Ambientales, adscrita al Departamento de Estudios en Agua y la Energía en el Centro Universitario de Tonalá (CUTonalá) de la Universidad de Guadalajara. Doctora en Movilidad Urbana, Transporte y Territorio; Maestra en Ciencias de la Salud Ambiental y Licenciada en Biología por la Universidad de Guadalajara. Consultora ambiental experta en manejo de residuos, calidad del aire y ruido ambiental. Cuenta con varias publicaciones en temas de ruido, calidad ambiental, educación ambiental para la sustentabilidad y movilidad urbana.

Valentina Davydova Belitskaya

Doctorado en Física Atmosférica
valentina.davydova@academicos.udg.mx

Se formó como Ingeniera Meteoróloga en el Instituto de Hidro-Meteorología de Leningrado, Rusia (1979-1984). En 1989 inició su desarrollo profesional en la Universidad de Guadalajara como profesora investigadora. En 1997 terminó la Maestría en Matemáticas Aplicadas de la Universidad de Guadalajara, Jalisco y de la Academia de Ciencias, Habana, Cuba. En 2001 recibió el grado de Doctora en Ciencias de Física Atmosférica en la Universidad Nacional Autónoma de México. Se ha desempeñado como Gerente de Meteorología y Climatología, CGSMN, CONAGUA (2003-2010). Actualmente es la Profesora Investigadora Titular C de la Universidad de Guadalajara.

Katya Marisol Rico Espinoza

Doctora en Derecho
Cuarta Visitadora General de la Comisión Estatal
de Derechos Humanos Jalisco
katyriech@gmail.com

Abogada, Maestra y Doctora en Derecho, profesora de asignatura en posgrado en diversas universidades, cuenta con ponencias y diplomados en universidades nacionales y extranjeras, ha publicado capítulos de libros y artículos en revistas indexadas sobre temáticas de derecho constitucional, derechos humanos y medio ambiente, desde 2008 se ha desempeñado en diversos puestos dentro de la Comisión Estatal de Derechos Humanos Jalisco, actualmente es visitadora general.

Martha Georgina Orozco Medina

Doctora. en Ciencias Biológicas
Profesora investigadora del Instituto de Medio Ambiente y Comunidades Humanas en Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara.
martha.orozco@academicos.udg.mx

Responsable de la línea de investigación de Contaminación Ambiental, Ruido y Salud Ambiental desde 1995. Directora de la Revista de divulgación científica *Sembrando Conciencia*, desde 2012. Responsable del proyecto Universitario de Divulgación "Foro Social y Universitario de Ruido, Salud y Bienestar". Miembro del Comité Directivo de SETAC Norteamérica. Certificada en Seguridad y Salud en el Trabajo por la Organización Internacional del Trabajo, y en Aprendizaje Activo por Arizona State University. Forma parte del Sistema Nacional de Investigadores, CONAHCYT, y Perfil PRODEP por la SEP. Miembro fundador de Biólogos Colegiados de Jalisco, presidente de dicha asociación en el periodo 1999-2001.

Arturo Figueroa Montaño

Doctor en Ciencias de la Tierra
arturo.fmontano@academicos.udg.mx

Profesor Investigador Titular del Departamento de Física del CUCEI, Universidad de Guadalajara. Licenciado en Biología por la Universidad de Guadalajara, Maestro en Ciencias en Biología Ambiental por la Universidad de Gales en el Reino Unido y Doctor en Ciencias de la Tierra por la Universidad de Guadalajara. En 2002 tuvo la distinción como Profesor Perfil Deseable de la SEP, manteniéndola hasta la fecha. Forma parte del cuerpo docente de la Maestría en Ciencias de la Salud Ambiental, perteneciente al Sistema Nacional de Posgrados del CONAHCYT. En enero de 2022 obtuvo la distinción como Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I, en el área de Ciencias Sociales: Prospectiva. Sus productos académicos más recientes son 5 capítulos de libro enfocados al diagnóstico de la calidad del aire y ruido en ambientes urbanos, así como algunos artículos científicos publicados en revistas nacionales e internacionales.

Cecilia Garibay López

Maestra en Dirección Estratégica de la Calidad
cecilia.garibay@academicos.udg.mx

Profesora Docente del Departamento de Matemáticas del CUCEI, Universidad de Guadalajara. Licenciada en Matemáticas por la Universidad de Guadalajara y Maestra en Dirección Estratégica de la Calidad por la misma institución. En 2002 obtuvo la distinción como Profesor Perfil Deseable de la SEP, manteniéndola hasta la fecha. Ha publicado algunos artículos y capítulos de libros sobre el análisis estadístico y diseño experimental, utilizando los datos de calidad del aire del SIMAJ. Forma parte de la alta dirección de los Procesos de Certificación de Calidad en el Servicio de la rectoría del CUCEI.

Luz Elena Claudio García

Doctora en Ciencias Forestales
Profesora Investigadora de tiempo completo en la
Universidad de Guadalajara
luz.claudio@academicos.udg.mx

Fundadora y vicepresidenta de la Academia Mexicana de Paisaje A. C. (ACAMPA) Fundadora y organizadora del Congreso de Ciencia y Arte del Paisaje, de carácter internacional; de la Cátedra Dr. Atl. Gerardo Murillo y de la Red Guardianes de los Árboles. Integrante del cuerpo académico: Por el Arte y la Ciencia del Paisaje (PARTYCIPA). Trabaja las siguientes líneas de investigación: ciencia y arte del paisaje con énfasis en el patrimonio natural, plantas de Interés ambiental y social, plantas de interés paisajístico y paisaje literario, en especial de autores iberoamericanos. Ha publicado diferentes manuales, libros, ensayos y artículos de las temáticas citadas, además de cuento y poesía.

Roberto Novelo González

Maestro en Ciencias Forestales
Profesor investigador del Departamento de Ciencias Ambientales
del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA),
Universidad de Guadalajara
roberto.novelo@academicos.udg.mx

Fundador y presidente de la Academia Mexicana de Paisaje A. C. (ACAMPA) del año 2008 a la fecha. Creador y coordinador general del Seminario Nacional sobre Paisaje (2003-2006) y del internacional y bienal Congreso de Ciencia y Arte del Paisaje (2008 a la fecha). Organizador y fundador de la Cátedra Dr. Atl. Gerardo Murillo. Divulgador de la Cultura de Paisaje.

Ámbito disciplinar: Arte y Ciencia del Paisaje, con énfasis en evaluación, restauración, y diseño del paisaje, patrimonio paisajístico, jardinería espontánea y plantas de interés ambiental, social y ornamental.

Andrea Liliana Godínez Carvente

Maestra en Ciencias de la Salud Ambiental (Pasante)
godinezcarvente@gmail.com

Licenciada en Biología por la Universidad de Guadalajara, pasante de la Maestría en Ciencias de la Salud Ambiental en la misma institución. Ha participado en varios proyectos de investigación, forma parte de Biólogos Colegiados de Jalisco. Miembro del Comité Organizador del XI Congreso Estatal de Biología y del Primer Congreso Nacional. Autora y coautora de capítulos del libro titulado: *Una visión de los trabajadores del aseo público a través de diálogos en salud ambiental*. Ha presentado diversas ponencias sobre los plaguicidas y el medio ambiente, y ha participado en el Conteos Navideños de Aves.

María Magdalena Moreno García

Licenciada en Biología
parquesgobgdl@gmail.com

Licenciada en Biología con terminación en Gestión Ambiental por la Universidad de Guadalajara (CUCBA). Se ha desempeñado con los cargos de directora del área de Acuacultura y Pesca de Aguas del Interior, de la Secretaría de Desarrollo Rural; así como directora del Departamento de Medio Ambiente del gobierno municipal de Tuxpan y Zapotlán el Grande (certificando al municipio en Agenda "Desde lo Local"); coordinadora del área de Educación Ambiental del gobierno de Zapopan; educadora ambiental en Tlaquepaque y en espacios recreativos como el Zoológico Guadalajara, Parque Agua Azul, y Bosque Escuela El Centinela; supervisora ambiental del gobierno de Guadalajara; docente por más de 20 años en CUSUR, Universidad de Guadalajara y otras instituciones. Actualmente, es consultora certificada CONOCER y capacitadora externa STPS.

Arturo Javier Palero Castro

Maestro en Medio Ambiente y Desarrollo
arturo.palero@jalisco.gob.mx

Es ingeniero ambiental por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente y realizó una Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo en la Universidad Nacional de Colombia. Cuenta con más de veinte años de experiencia en trabajos relacionados con medio ambiente, cambio climático y participación ciudadana. Ha colaborado en el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, la Comisión Nacional Forestal, diversos gobiernos municipales y organizaciones de la sociedad civil. Desde 2017 está a cargo de la Dirección de Gestión Transversal ante el Cambio Climático de la SEMADET, oficina responsable de apoyar al Gobierno de Jalisco en la generación de políticas públicas que reduzcan las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, así como la vulnerabilidad ante el cambio climático.

Georgina Vega Fregoso

Doctora en Ciencias Sociales con Especialidad en Antropología Social por el Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS sede Occidente)
Docente e investigadora en el Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS), Universidad de Guadalajara
georgina.vfregoso@gmail.com

Es Investigadora Nacional, ha colaborado en el ámbito público en el Sistema DIF Jalisco, con trabajo orientado a la incidencia social y en el sector no gubernamental en gestión de política pública en medio ambiente y salud. En 2021 inició y concluyó con éxito el Proyecto de investigación: "Etnografía sobre el uso de plaguicidas y prácticas de cuidado a la salud de familias en localidades rurales de Jalisco en donde se documenta probable daño renal en la infancia" (CONAHCYT). Entre sus publicaciones destacan el capítulo "Chronicle of life during Covid-19 pandemic in Mexico", en el libro *An Ibero-American perspective on narratives of pandemics (ecocritical theory and practice)*, publicado por editorial *Lexington Books* en 2023.

Los textos de esta publicación exploran la compleja red de factores que influyen en la gestión ambiental de San Pedro Tlaquepaque: desde la calidad del aire hasta la gestión de residuos, desde la planificación urbana hasta la participación ciudadana; cada capítulo arroja luz sobre la intrincada danza entre el crecimiento municipal y la responsabilidad ambiental. Se hace evidente que el equilibrio entre estos dos elementos es esencial para forjar un futuro donde las comunidades prosperen sin comprometer la salud de nuestro planeta.

Este libro no solo busca informar, sino también inspirar. Invita a los líderes municipales, a los ciudadanos comprometidos y a los expertos en gestión ambiental a unirse en un esfuerzo colectivo para construir comunidades más resilientes, equitativas y saludables.

El éxito de la gestión ambiental del Gobierno de San Pedro Tlaquepaque dependerá de nuestra capacidad para transformar el conocimiento en acción, la conciencia en compromiso y los desafíos en oportunidades, construyendo cimientos sólidos para un mañana donde nuestras ciudades prosperen en armonía con la naturaleza.

Roberto Baltazar Roman.